

كلية التربية

المناهج الدراسية

(رؤية منظومية)

تأليف

أ.د/ رضا مسعد السعيد

كلية التربية -جامعة المنوفية

فهـــــرس المحتويات

الفصل الرابـــع

- **آليات البحث التربوي بين الخطية والمنظومية**

❖ الطبيعة المنظومية المعقدة للواقع التربوي
❖ أهمية المدخل المنظومي للبحث التربوي
❖ مشكلات الخطية في البحث التربوي
❖ تطور آليات البحث التربوي
❖ أهمية تطوير آليات البحث التربوي
❖ نماذج منظومية للعملية التعليمية

الفصل الخامس

- **المدخل المنظومي وبعض التجارب في فروع المعرفة المختلفة**

❖ المدخل المنظومي وتعلم الحساب
- تجربة فاروق فهمي وأماني فهمي
- تجربة فاطمة عبد السلام

❖ المدخل المنظومي وتدريس الكيمياء
-تجربة مركز تطوير وتدريس العلوم

❖ المدخل المنظومي وتدريس الفيزياء
❖ المدخل المنظومي والرياضيات
-تجربة محمد عبد القادر النمر

الفصل السادس

- **دور مركز تطوير تدريس العلوم في نشر المخل المنظومي**

- النـــــــــدوات
- المؤتمـــــــرات

مقـــدمـــــة

يشهد المجتمع المعاصر ثورة علمية وتكنولوجية عارمة فى شتى مناحى الحياة حيث شهدت السنوات الأخيرة قفزات كبيرة فى مجال العلم والتكنولوجيا، ولعل الانفجار المعرفى الهائل والثورة المعرفية المتدفقة خير دليل على ذلك.

والتغيرات التى أفرزها التقدم العلمى والتكنولوجى جعلت العملية التعليمية أمام تحديات هائلة تدعو إلى إعادة النظر فى كل عناصرها ومكوناتها. ومن هنا يأتى تطوير التعليم باعتباره ضرورة حتمية لمواكبة التطور العلمى والتكنولوجى السريع باعتبار أن الهدف النهائى للتعليم هو تنمية التفكير بما يتيح للمتعلم التمكن من المتطلبات المعرفية والمهارية والوجدانية لمواجهة هذه التحديات.

ومداخل التدريس كمكون هام من مكونات عملية التعلم قد تأثرت إلى حد كبير بالثورة العلمية والتكنولوجية، وكان عليها أن تواجه هذه التحديات فظهرت الحاجة إلى أساليب جديدة فى التدريس.

ولمواجهة التحديات الكبيرة التى أحدثها التقدم العلمى والتكنولوجى أخذت التربية على عاتقها ضرورة مواجهة هذه التحديات فظهرت مفاهيم جديدة أخذت تتعلق بجوانب – مجالات – متعددة للتربية حتى تواكب هذا التقدم العلمى والتكنولوجى.

وتعد طرق التدريس أحد المجالات الهامة للتربية التى تأثرت بتلك الاتجاهات الحديثة سواء على المستوى الفكرى أو المستوى التطبيقى، واتضح ذلك على محورين أساسيين، المحور الأول، ويرتبط بالجانب الفكرى، والمحور الثانى يرتبط بالجانب التطبيقى فى المواقف التعليمية.

وتساهم التربية العلمية بصفة عامة، وطرق التدريس على وجه الخصوص على تطوير إمكانات الإنسان المصرى بما يمكنه من مواجهة هذه التحديات الهائلة والتعامل معها بفكر منظومى شامل وليس بفكر أحادى أو ثنائى التوجه، وهو ما يستلزم إعداد أجيال المستقبل بذلك الفكر.

ولكى تحقق العملية التعليمية هذا الهدف. الأخذ بالفكر المنظومى. لابد أن تكون عملية التطوير عملية شاملة ومتكاملة ومتشابكة فى جميع مكوناتها ومراحلها، أى لابد من النظر إليها بوصفها منظومة شاملة ومترابطة ومتفاعلة ومتماسكة، بحيث يمكن التحديث والتغيير الشامل للمنظومة إذ أن تحديث منظومة التعليم بات ضرورة قومية إذا أردنا تحقيق التعليم المتميز الذى يحقق الأهداف التى وضعت له فى شتى جوانبه التعليمية والإنسانية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والثقافية.

ويعد المتعلم أحد مكونات المنظومة التعليمية الأمر الذى يحتم ضرورة ممارسته للفكر المنظومى بما يحقق التنمية الشاملة لشخصيته؛ وذلك من خلال مواقف تعليمية يتوافر فيها الأخذ بالفكر المنظومى كاستراتيجيات تدريس تقوم على المدخل المنظومى.

والمدخل المنظومى كفيل – عند تطبيقه – أن يطور التفاعل داخل الصفوف الدراسية بما يحقق أهداف المنظومة التعليمية بفعالية وكفاءة على اختلاف مستوياتها وهو مدخل يصلح للاستخدام فى جميع مراحل التعليم لتحسين نوعية التدريس وجودة التعليم فى أى مجال من مجالات المعرفة ويسهل استخدامه بفعالية لتطوير تعليم المواد الدراسية على اختلافها وتنوعها.

وأصبح الأخذ بالمدخل المنظومى مطلباً ملحاً وضرورياً لدخول القرن الحادى والعشرين الذى يتميز بسهولة الاتصالات واتساع رقعة التنافس. ذلك أنه من الصعب تفهم الأمور والأشياء ذات العلاقات المتشابكة بدون رؤيتها فى وضعها الطبيعى مع كل ما يحيط بها من عوامل أخرى.

ويجئ هذا الكتاب متسقاً مع تلك الضرورة الملحة حيث يعرض للمدخل المنظومى كمدخل معاصر للتدريس والتعلم مع تضمنه للعديد من الأمثلة التطبيقية التى تعين الباحثين والمعلمين فى تطبيقهم للمنظومية كمدخل للتدريس.

كما يضع المدخل المنظومى فى مكانه الصحيح بين المداخل الأخرى فى التدريس والتعلم بل يمتد إلى أبعد من ذلك حيث يضع حدوداً فاصلة بين بعض المداخل والبعض الآخر لعل ذلك يكون عوناً للمهتمين بمداخل التدريس والتعلم.

- **ماذا تناولت فصول الكتاب:**

يتعرض الفصل الأول من الكتاب إلى بعض المداخل المعاصرة فى التدريس والتعلم مثل مدخل التعلم البنائى ومدخل تحليل النظم وكيفية تطبيق كلاً منهما فى عملية التدريس والتعلم ثم يعرض إلى المدخل المنظومى كمدخل تدريس معاصر وينتهى هذا الفصل بمحاولة وضع خطوط فاصلة بين تلك المداخل وبعضها البعض منتهياً بوضع المدخل المنظومى فى إطار علاقته بالمداخل الأخرى.

ومن خلال الفصل الثانى للكتاب يتم التعرض إلى مكونات المنهج فى ضوء المدخل المنظومى حيث يتم التعرض إلى الأهداف ومعناها ومستوياتها وكيفية صياغتها وصولاً إلى الأهداف فى ضوء المدخل المنظومى.

ثم يتم التعرض إلى تنظيم المحتوى وبعض المداخل التى استخدمت فى تنظيم المحتوى والفرق بينها وبين المدخل المنظومى كمدخل للتنظيم، ومن خلال ذلك يتم وضع رؤية جديدة لمدخل ثلاثى الأبعاد لتنظيم المحتوى.

وينتهى هذا الفصل بالتعرض إلى مفهوم التقويم وأنواعه ومراحله ثم يتم التعرض إلى التقويم المنظومى كنوع جديد من التقويم مع عرض بعض الأسئلة المصاغة منظومياً والتى تستخدم فى هذا النوع من التقويم.

الفصل الثالث وهو بعنوان المدخل المنظومى والتفكير. حيث يتم التعرض خلال هذا الفصل إلى ماهية التفكير وأبعاده وبعض أنواعه منطلقين منها إلى بعض مهارات التفكير وصولاً إلى المهارات العليا للتفكير كما يتم التعرف على التفكير المنظومى ومهاراته. وينتهى هذا الفصل بعرض اختبار لقياس مهارات التفكير المنظومى.

الفصل الرابع ويناقش علاقة المدخل المنظومى بالبحث التربوى حيث يتعرض إلى الطبيعة المنظومية المعقدة للواقع التربوى وينطلق منها إلى أهمية المدخل المنظومى للبحث التربوى كما يناقش مشكلات الخطية وتطور آليات البحث التربوى، وينتهى هذا الفصل ببعض النماذج المنظومية للبحث التربوى.

أما بالنسبة للفصل الخامس فيتضمن بعض التجارب العملية لاستخدام المدخل المنظومى فى تدريس أفرع العلم المختلفة رغبةً منا فى إضافة اللمسة التطبيقية على هذا المؤلف وعدم وقوفه على الجانب النظرى فقط، وينتهى هذا المؤلف بالفصل السادس ويتضمن جهود بعض الجهات العلمية فى تطبيق المدخل المنظومى فى عملية التدريس والتعلم بالإضافة إلى بعض الندوات والمؤتمرات الخاصة بهذا المدخل.

وفى الختام ندعو الله سبحانه وتعالى أن يجعل هذا العمل فى ميزان حسناتنا وأن يكون خير معين للباحثين السائرين على درب العلم. إنه نعم المولى ونعم النصير.

المــؤلفــان

الفصل الأول

مداخل حديثة فى التدريس والتعلم

- مقدمة
- مدخل التعلم البنائى
- مدخل تحليل النظم
- المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم
- علاقة المدخل المنظومى ببعض المداخل الأخرى

مقدمة:

قبل أن نتعرض إلى المدخل المنظومى وكيفية تطبيقه كمدخل للتدريس والتعلم كان لابد لنا أن نتعرض إلى بعض المداخل الأخرى فى التدريس والتعلم موضحين الأسس النظرية التى قام عليها كل مدخل من المداخل منطلقين إلى علاقة المدخل المنظومى بهذه المراحل التدريسية.

أولاً: مدخل التعلم البنائى:-

علم المعرفة البنائية Constructivist Epistemology:-

كيف تأتى لنا أن نعرف ما نعرفه؟ ما المعرفة Knowledge؟ ما الحقيقة Truth؟ أو reality. هذه الأسئلة مهمة ليست فقط لعلماء علم المعرفة أو الفلاسفة الذين يدرسون المعرفة، لكن كذلك للذين يهتمون بالعلوم واللغة، والقيم، وعلم النفس التعليمى، وحتى لمبرمجى الكمبيوتر الذين يطورون أنظمة الذكاء الاصطناعى. هل نشاهد معرفة مطلقة ومنفصلة عن الفرد ومطابقة للحقيقة؟ أم ما نشاهده من معرفة هو جزء من الفرد ينسب إلى خبراته وتجاربه مع البيئة؟

فى تاريخ علم المعرفة نجد النزعة إلى الحركة من منظور سلبى وساكن للمعرفة نحو اتجاه أكثر إيجابية وتأقلماً، فقد شددت النظريات المبكرة على المعرفة ككينونة، ووعى للأشياء مستقل عن أى موضوع. واستناداً إلى هذه النظرة الموضوعية، نجد أن الموضوعات تمتلك معنى جوهرياً، فالمعرفة انعكاس للتماثل مع الحقيقة. وطبقاً لذلك يجب على المعرفة أن تمثل عالماً حقيقياً، إنه التفكير فى وجود الشئ مستقلاً ومنفصلاً عن الفرد. وهذه المعرفة تعتبر فقط صادقة إذا عكست العالم المستقل.

ويرى جوناسن (١٩٩١) Jonassen أن المعرفة مستقرة لأن خصائص الأشياء الأساسية هى القابلية للمعرفة knowable ونسبية عدم التغيير unchanging. والافتراض الميتافيزيقى المهم للموضوعية هو أن العالم حقيقى، وإنه بنائى (تكوينى)، ويمكن لتلك التكوينات أن تتحول إلى نماذج (تنمذج) can be modeled للمتعلم. وفكرة الموضوعية تتجلى فى أن هدف العقل هو "مرآة" لتلك الحقيقة وتكوينها خلال عمليات التفكير التى تكون قابلة للتحليل والتبسيط decomposable. كما أن المعنى الذى يحدث بواسطة عمليات التفكير خارجى عن الفرد، ويحدد بواسطة بناء العالم الحقيقى.

على الجانب الآخر ترى وجهة النظر البنائية أن المعرفة والحقيقة ليست لهما قيم موضوعية أو مطلقة. على الأقل، ليس لدينا طريقة للتعرف على هذه الحقيقة. يشير Von Glasersfeld (١٩٩٥) إلى مفهوم الحقيقة على أنها "تتألف من شبكة الحاجات والعلاقات التى نعتمد عليها فى حياتنا والأشياء التى نؤمن بها، والتى يعتمد عليها الآخرون كذلك.

والفرد يفسر وينشئ حقيقة قائمة على تجاربه وتفاعلاته مع بيئته. وبدلاً من أن يفكر فى الحقيقة فى عبارات تتماثل مع الواقع يركز عوضاً عن ذلك على مفهوم القابلية للتطوير. فبالنسبة للبنائية، والمفاهيم، والنماذج، والنظريات، إلخ... فإنها قابلة للتطور أو البقاء إذا ما برهنت على ملاءمتها للسياق الذى نشأت من أجله.

ويمثل كل من المتصل المعرفى Epistemological Continuum، البنائية المعرفية، والموضوعية المعرفية الصورة العكسية المقابلة. لقد برزت أنواع متعددة للبنائية. ونستطيع أن نميز بين البنائية الراديكالية، الاجتماعية، الفيزيائية، التطورية، وما بعد الحداثة postmodern ومعالجة المعلومات البنائية والأنظمة السبرانية ybernetic

systems. كما يشير Ernest (١٩٩٥) إلى وجود أنواع مختلفة من البنائية. وقد تأثر تفكير Glasersfeld Ernst von بعمق بنظريات Piaget، وتضامن مع البنائية الراديكالية لأنها تتعارض مع العرف، وطور نظرية للمعرفة، حيث إن المعرفة لا تعكس الحقيقة الموضوعية الوجودية ولكن هى ضمنيا تنظيم عالم تم تكوينه بواسطة خبراتنا. عرف Von Glasersfeld البنائية الراديكالية استناداً إلى تصورات المعرفة على أنها كائن نشط يستقبل إما من خلال الحواس أو عبر الاتصال. إنها تتكون بنشاط بواسطة الشخص المنظم. وعملية المعرفة cognition تكيفية وتسمح للفرد أن ينظم عالم الخبرات، ليس أن يكتشف حقيقة موضوعية (von Glasersfeld، ١٩٨٩).

وفى مقابل موقف von Glasersfeld للبنائية الراديكالية ظهرت البنائية الاجتماعية لعالم النفس فايجوتسكى كأكثر الأشكال قبولاً للفلسفة، حيث يرى Heylighen (١٩٩٣) البنائية الاجتماعية بأنها الاتفاق الجماعى فى الرأى مع اختلاف الأفراد كمحك للحكم على المعرفة كحقيقة أو واقع، والتعلم عند فايجوتسكى عملية موصولة اجتماعياً حيث يتم بناؤها أو تنميتها بمعاونة أو دعم راشد أو قرين أكثر نضجاً. ومعرفة ودور الراشد أو القرين هو هيكلة أنشطة التعلم التى تتجاوز مستوى الطفل ولكن تكون فى متناوله. والمستوى المدعوم يصبح بعد ذلك نقطة الانطلاق الجديدة التى تعد الطفل للتحرك للمستوى التالى. وأطلق فايجوتسكى مصطلح "منطقة النمو الوشيك" (Zone of Proximal Development – ZPD) على المساحة التى تقع بين ما يمكن أن يقوم به الطفل بنفسه وما يمكنه أن يقوم به من خلال تعاونه مع شخص أكثر معرفة. هذه المنطقة الافتراضية تصبح المنطقة التى يحدث فيها النمو المعرفى ويتم التعلم (وليم عبيد، ٢٠٠٢).

نظرية التعلم البنائية Constructivism Learning Theory:

على الرغم من أنه لا يوجد تقريباً اتفاق على نظرية بنائية للتعلم، إلا أن النظرية تزعم بوجه عام بأنه يوجد كم هائل من الحقائق فى ذهن العارف. ويعى الفرد الحقيقة أو على الأقل يفسرها فى ضوء خبراته. وتهتم البنائية بكيفية بناء المعرفة من خلال خبراتنا، وأبنيتنا العقلية، ومعتقداتنا المستخدمة فى تفسير الأشياء والأحداث: فيتم تكوين عالمنا الشخصى عن طريق الذهن، ومن ثم فإنه فى إطار النظرية البنائية لا توجد حقيقة موضوعية واحدة، فهى ترى أن العقل أداة ضرورية أداة ضرورية فى تفسير الأحداث والأشياء، وأن هذه التفسيرات تشمل اساس المعرفة الشخصية والفردية. فالذهن ينتقى المدخلات من العالم الخارجى حتى يتمكن من تقديم تفسير لها، كما أننا جميعنا نفكر فى العالم الخارجى بطرق مختلفة نوعا ما، ومن واقع خبراتنا بهذا العالم، ومعتقداتنا من تلك الخبرات (Jonassen, 1991).

ويذكر Ernest (١٩٩٥) أنه باستعراض سبعة نماذج للبنائية، يتضح أنها كلها صور متباينة للبنائية الراديكالية. والنتيجة المستخلصة هى عبارة عن الحاجة إلى التوافق بين التكوين الفردى والتفاعل الاجتماعى. هل تتكون المعرفة من موقف اجتماعى أم أنه ينظر إليها على أنها إنشاء فردى؟. هذا الموقف يؤثر على الطريقة التى يتم بها تحول التعلم إلىمفاهيم. فمن منظور البنائية الراديكالية، كيف يمكن لنظريتهم أن تشمل كلاً من النشاط الجماعى والخبرة الفردية لتضع فى الاعتبار أهمية التفاعل الاجتماعى الصفى الذى يكون عادة جزءاً من العملية التعليمية الكاملة؟. تشكل مثل هذه الأسئلة الأساس للتعقيدات الناشئة فى عملية ترجمة تنوع وجهات النظر إلى مجموعة عامة من المبادئ التى يمكن أن تتحول إلى عمليات قابلة للاستخدام.

وتفترض النظرية البنائية بأنه يمكن لمتعلمين أن يفسروا المعلومات من سياق خبراتهم فقط. وما يفسرون بتفسيره هو تفسير فردى. فالمتعلمون يفسرون الرسائل التعليمية من سياق خبراتهم الخاصة. ويقومون ببناء المعنى وفقاً لحاجتهم وخلفياتهم المعرفية واهتماماتهم. وهذا هو أساس التفكير المنظومى الذى يكون فيه الفرد واعياً بأنه يفكر فى نماذج واضحة. وعليه أن يلاحظ هذه النماذج على أنها نماذج وليست حقائق، وأن يكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها. على أن بناء النماذج يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأدوات وأشكال التمثيل المتاحة.

خصائص التعلم البنائى:

إن العديد من التربويين وعلماء النفس المعرفى يطبقون البنائية من أجل تطور بيئات التعلم، ويقدمون نماذج للتدريس المعرفى. وفيما يلى تلخيص لخصائص التعلم البنائى كما وردت فى بعض أدبيات Jonassen. 1991 . Cole & Wilson، (١٩٩١)، Honebein، (١٩٩٦):

- التأكيد على بناء المعرفة وليس إعادة إنتاجها.
- بناء المعرفة ينبغى أن يتم فى سياقات فردية ومن خلال المناقشة والتعاون والخبرة الاجتماعية.
- بناء المعرفة والمعتقدات والاتجاهات السابقة للمتعلم يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند بناء عملية المعرفة.
- التأكيد على مهارات التفكير العالية وحل المشكلات.
- تقديم الرؤى المتعددة وتمثيلات المفاهيم والمحتويات والتشجيع عليها.

- اشتقاق الأهداف الرئيسية والفرعية بواسطة المتعلم او فى مناقشة مع المعلم.
- أن يعمل المعلمون كموجهين ومشرفين وقادة وميسرين.
- توفير الأنشطة والفرص والأدوات والبيئات لتعزيز القدرات فوق المعرفية والتحليل والتنظيم والتأمل البنائى.
- قيام الطالب بالدور المركزى فى ضبط عملية التعلم.
- مناسبة وواقعية مواقف التعلم والبيئات والمهارات والمحتوى والمهام مناسبة، وتمثيلها للتعقيد الطبيعى للعالم الحقيقى.
- تعطى الأخطاء الفرصة للاستبصار فى بناءات المعرفة السابقة للطالب.
- الاستكشاف مدخل مفضل لتشجيع الطلاب على مواصلة البحث عن المعرفة بطريقة مستقلة والنجاح فى مواصلة أهدافهم.
- أن يعطى الطلاب الفرصة للتعلم المهنى الذى يتضمن تعقيدا زائداً للمهام والمهارات واكتساب المعرفة.
- التقويم يكون صادقاً وممزوجاً بالعملية التعليمية.

ثانياً: مدخل النظم:

يجب أن يتم التعرض أولاً إلى مفهوم المنظومة وفقاً لهذا المدخل تمهيداً لتوضيح معنى مدخل النظم ثم تبيان دوره فى تصميم المنظومات فى عملية التعليم والتعلم.

مثال نموذجى للمنظومة:

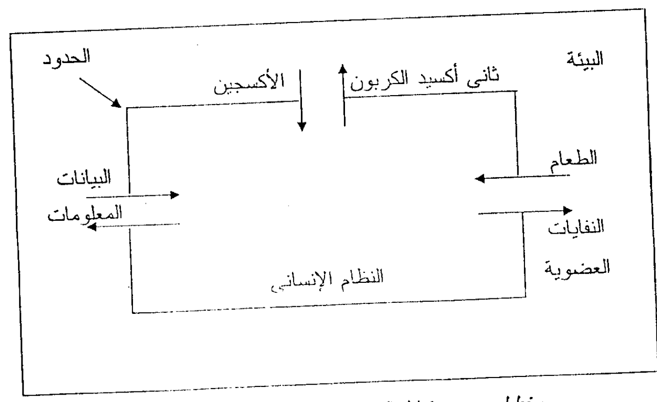
إن خير مثال يعبر عن المنظومة لهو الكائن الحى وبخاصة الإنسان؛ إذ تنطبق عليه سمات المنظومة؛ فجسم الإنسان-تركيبياً ووظيفياً- يعد فى حد ذاته نظاماً؛ فهو يتركب من مجموعة من الكيانات Entities أو المكونات Components العضوية، يطلق عليها الأجهزة، ومن أمثلتها الجهاز العصبى، والدورى، والهضمى، والتنفسى، والهيكلى، ولكل جهاز منها وظيفة معينة غير أنها تعمل جميعاً فى تآزر وتناسق بهدف المحافظة على بقاء الإنسان حياً ومتكيفاً مع البيئة التى يحيا فيها. ومعلوم أن تلك الأجهزة يترتب عليه -عادة- تغير فى بقية الأجهزة، فعند الجرى مثلاً، يصبح الجهاز العضلى فى حاجة إلى طاقة أكثر، ومن ثم يزداد دوران الدم فى الجسم ويزداد تبعاً لذلك حرق المواد الغذائية بصورة أكثر، وهذا يستلزم بدوره إزدياد حركات التنفس لتأمين الأوكسجين اللازم لها.

كما أن المزيد من الطاقة يحدث نتاجات إضافية لابد من التخلص منها، ولذلك يبدأ العرق فى التصبب ليساعد على التخلص من الحرارة الزائدة، كما يسرع الجهاز التنفسى فى حركاته ليتخلص من الكميات الزائدة من ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الذى يخرج مع هواء الزفير.

فجسم الإنسان كل مركب لعدد من الكيانات أو الوحدات العضوية الفرعية (الأجهزة) المتفاعلة فيما بينها بهدف الحفاظ على بقاء الإنسان وتكيفه مع بيئته التى يحيا فيها. هذا الجسم يفصله عن البيئة حدود هى الجهاز الجلدى الخارجى.

غير أن هذه الحدود ليست محكمة الغلق؛ إذ تسمح للجسم بالتفاعل مع هذه البيئة؛ فمن خلال فتحات أو منافذ فى هذه الحدود مثل الفم والأنف يتم دخول عدد من المواد أو المدخلات Inputs كالطعام والهواء والماء إليها، وهذه المدخلات تتم معالجتها بالعديد من العمليات Processes كالهضم والتحول الغذائى (الأيض) والتنفس لينتهى بها الحال إلى الخروج على صورة مخرجات Outputs أساسية وهى الطاقة التى تحافظ على حيوية هذه الوحدة، ومخرجات جانبيه مثل ثانى أكسيد الكربون والعرق والبول، والتى تخرج إلى البيئة عن طريق فتحات فى هذه الحدود.

ويتم تنظيم كل المدخلات والعمليات والمخرجات من خلال مركز التحكم فى الجسم وهو الدماغ (أو المخ) Brain. فمثلاً إذا امتدت المعدة بالطعام فإنها ترسل إشارات عصبية (معلومات) لأجهزة الإدارة والتحكم فى الإنسان ليكف عن تناول الطعام. وتسمى عملية تنظيم وضبط المدخلات والعمليات والمخرجات عن طريق استقبال المعلومات فى جهاز التحكم هذا وإعادة إرسالها مرة أخرى حاملة توجيها تنظيمياً معيناً باسم التغذية الراجعة Feed back.



مخطط يعبر عن تبادل المواد والمعلومات بين النظام الإنسانى

وبعد ما أسلفناه ذكره من معلومات عن "جسم الإنسان" -كمثال تنطبق عليه سمات النظام (والتى سنشير إليها لاحقاً)- بقى أن نشير إلى سمة من سمات المنظومات تنطبق أيضاً على الإنسان. فالإنسان -تصنيفياً - وإن كان فى حد ذاته منظومة فهو جزء من منظومة أكبر هى الرئيسيات، والتى هى بدورها تمثل جزءاً من منظومة أعلى هى الثدييات، تلك التى تعد جزءاً من منظومة أكبر هى الفقاريات، والأخيرة بدورها جزء من المنظومة الكبرى وهى المملكة الحيوانية.

أنواع المنظومات:

بعد تناولنا لجسم الإنسان كمثال للمنظومة أو النظام فهل لنا أن نفكر فى أمثلة أخرى للمنظومات؟

إننا لو حاولنا ذلك فسوف نجد فى أذهاننا عشرات بل مئات من المنظومات حولنا. ولا نغالى إذا قلنا أننا نعيش وسط عالم من المنظومات؛ فالكون من حولنا ملئ بالنظم كالشمس والقمر والنجوم والرياح والمطر والدواب والنبات والحروب والمدارس، وكل ما فى داخلنا من حسيات كالأجهزة والأنسجة والخلايا. إضافة إلى المعنويات كالعقائد والاتجاهات والقيم والميول.

ويمكن تصنيف تلك المنظومات-على اختلافها- تصنيفاً مبسطاً إلى قسمين أساسيين هما:

١- المنظومات الطبيعية: وتشمل كلاً من المنظومات الحية والمنظومات الفيزيقية.

أ- **المنظومات الحية:** وتشمل الأنظمة الحيوانية والنباتية والفطريات والأوليات وغيرها من الأنظمة الحية.

ب- **المنظومات الفيزيقية:** وتشمل الشمس والقمر والصخور والرياح، والعناصر الكيميائية وغيرها بالآلاف.

٢- **منظومات من صنع الإنسان:** وتشمل على كثير من المنظومات أهمها:

أ- **المنظومات الميكانيكية:** وتشمل الآلات والأجهزة التى ابتكرها الإنسان لتسهيل أمور حياته أو الدفاع عنها.

ب- **المنظومات الاجتماعية:** وتشمل المدارس والجامعات ودور الرعاية الاجتماعية والمستشفيات وغيرها.

ج- **المنظومات النفسية:** وتشمل المعلومات والاتجاهات والميول والقيم وغيرها.

وبعد توضيح أمثلة لبعض النظم وكذا تصنيفاتها الأساسية ننتقل الآن إلى تناول السمات التى تتوافر فى المنظومات.

السمات المميزة للمنظومات:

للمنظومات العديد من السمات التى لا يتسع المجال لسردها جميعاً، ولذلك فسوف نركز على أبرز تلك السمات، وهى سمات ست متداخله فيما بينها، وما فصلنا لها إلا من قبيل التوضيح.

السمات الأولى: لكل منظومة أهداف Objectives محددة، تعمل على تحقيقها. وهذه الأهداف هى التى تحدد تركيب Structure منظومة ما؛ فالأهداف هى النواة التى ينمو

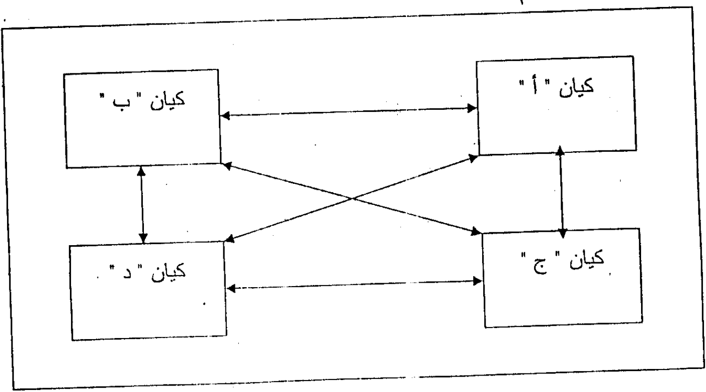
حولها النظام؛ لأن النظام يبنى ويوجد لأغراض تحقيق هذه الأهداف. فسيارة الركوب منظومة أغراضها الأساسية نقل الإنسان ومتاعه من مكان لجلوس الركاب، وصندوق خلفى، إلى غير ذلك من المكونات التى تحقق هذا الهدف.

<u>السمة الثانية:</u> المنظومة كل مركب من تجميع من الكيانات أو المكونات (اثنين أو أكثر) المترابطة والمتفاعلة فيما بينها.

وهذا التجمع (بين الكيانات) لا يتم من قبيل المصادفة أو العشوائية، ولكنه يتم وفق قواعد وقوانين منطقية أو رياضية لتحقيق أهداف محددة. فضلاً عن أن لترابط والتفاعل بين أجزاء المنظومة (مكوناتها) يأخذ عادة مظهرين فى آن واحد:

أولهما: وجود علاقات تداخل وتبادل Interrelationships بين هذه المكونات بعضها مع بعض، وبينها وبين المنظومة ككل.

ثانيهما: اعتماد أجزاء المنظومة بعضها على البعض الآخر Interdependency فى تحقيق غرضية النظام.



المنظومة كتجمع من الكيانات المترابطة والمتفاعلة فيما بينها

فالساعة كمنظومة، كل مركب من عدة مكونات كالتروس والزنبركيات والعقارب، تم تجميعها وفق قواعد منطقية ورياضية معينة لتحقيق أهداف محددة هى قياس الوقت، وان ثمة علاقات تداخل وتبادل بين هذه المكونات، كما أن كلاً منها على الآخر فى آداء المهمة المحددة له.

من ذلك يتضح لنا أن المنظومة أكثر من مجرد مكوناتها أو كينوناتها، حيث إن مكونات المنظومة تتصل مع بعضها بعلاقات ضمن نمط تصميم معين يكون بنية المنظومة، ومن خلال دينامية هذه العلاقات تتحول المنظومة من مجرد كونها مجموعة كينونات مستقلة إلى حالة تكاملية لهذه الكينونات، واعتمادها على بعضها البعض. وبالتالى فإن أى تغيير فى أى مكون فرعى سيكون له تأثيره المعين على مكونات المنظومة الأخرى. تماماً كما هو الحال بالنسبة لجسم الإنسان إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الأعضاء بالحمى والسهر، حسب ما ورد فى الحديث الشريف.

<u>**السمة الثالثة:**</u> لكل منظومة حدود Boundarie تحيط بمكوناتها ووظائفها وتحفظ هويتها بدرجة ما عن البيئة المحيطة بها. وهذه الحدود Boundarie تحيط بمكوناتها ووظائفها وتحفظ هويتها بدرجة ما عن البيئة المحيطة بها. وهذه الحدود تشبه الحدود الذى يغلق دائرة حول مجموعة من الكيانات المكونة للمنظومة. بحيث تكون درجة التفاعل فيما بين الكيانات أكبر من درجة التفاعل بينها وبين عوامل البيئة المحيطة بالمنظومة.

فالثلاجة الكهربائية منظومة حدودها هى هيكلها المعدنى الخارجى، وهو الذى يحفظ أجزاءها أو مكوناتها الداخلية، بحيث يعزل هذه الأجزاء نوعاً ما عن البيئة المحيطة، فيكون تفاعل هذه الأجزاء فيما بينها أكبر من تفاعلها مع عوامل البيئة المحيطة.

وتجدر الإشارة إلى أن تحديد حدود منظومة ما يعد مسألة تقديرية بالدرجة الأولى، حسب المنطق المستخدم فى دراستها. فمثلاً إذا كان منطقياً فى دراسة منظومة الإنسان هو الناحية التركيبية أو التشريحية، حينئذ تكون حدود منظومة الإنسان بيئياً فإن حدود منظومة الإنسان تتسع لتشمل أفعاله وتأثيراته البيئية من تعمير وتلوث واستنزاف مصادر الطاقة وغيرها.

السمة الرابعة: للمنظومة بيئة تحيط بها وتقع خارج حدودها، فوراء حدود المنظومة تكون البيئة، وذلك كما سلف توضيحه. وتشمل البيئة كل العوامل التى تؤثر على المنظومة وتقع خارج حدودها، ويكون للحدود المحيطة بالمنظومة عادة صفة تحديد مدى تأثير هذه العوامل التى تؤثر على المنظومة وتقع خارج حدودها، ويكون للحدود المحيطة بالمنظومة. ويمكن تصنيف المنظومات طبقاً لمدى تأثرها بالعوامل البيئية المحيطة بها إلى:

١- **المنظومة المغلقة Closed System**: وهى التى يفترض أنها تعمل فى استقلال وانعزال عن بيئاتها ومن أمثلتها حال منظومة من المواد الكيميائية عندما تخلط مع بعضها البعض فى داخل قارورة محكمة، ويحدث بينها تفاعل كيمائى بحيث لا يكون للبيئة المحيطة بها تأثير يذكر على مجريات هذا التفاعل. ومن أمثلتها أيضاً الساعات اليدوية والمحرك الكهربائى الذى يعمل بالبطارية الجافة.

٢- **المنظومة المفتوحة Opened system**: وهى المنظومات التى تؤثر وتتأثر ببيئاتها. ومن أمثلتها الأنظمة الحية من حيوان ونبات وبكتريا وفطريات. والأنظمة

الاجتماعية كالأسرة والمسجد والمدرسة وغيرها، والأنظمة النفسية من اتجاهات وميـول ونحوها.

وفى واقع الأمر فإن من الصعب تخيل وجود نظام مغلق تماماً أو مفتوح تمامـاً طوال الوقت.. فالأفضل لنا أن نتصور أن النظم تقع على متصل الانفتاح-الانغلاق، لأنه لا يمكن لأى نظام يريد أن يحافظ على استمراريته أن يكون تام الانغلاق أو تام الانفتاح، ولذلك فقد يكون من الأنسب استخدام تعبير منغلق نسبياً أو منفتح نسبياً للدلالة على موقع النظام المعين بالنسبة لمتصل الانفتاح-الانغلاق.

السمة الخامسة: تمثل دينامية عمل المنظومات بنموذج يسمى نموذج النظم الأساسى The Basic Model of System ويتكون هذا النموذج ابتداء مـن المـدخلات والعمليـات والمخرجات:

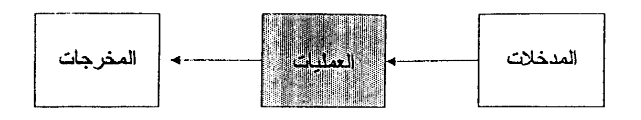
١- **المدخلات:** وتشمل ما يدخل المنظومة من البيئة المحيطة بها فتساعدها على استمرار التفاعلات فيها، لتحقيق الأهداف المحددة للمنظومة. وتكون هذه المدخلات (البيئيـة) فى أشكال مختلفة، ومن أهم أشكالها، مصادر الطاقة (كالطاقة الكهربائية الداخلة فى المصباح الكهربى) والبيانات (كالتى ندخلها فى الحاسب الآلـى اوتـدخل الـذاكرة الإنسانية من البيئة الخارجية)، والمواد المادية (كالمياه التى تدخل إلى شبكة الميـاه بالمدن من محطات تنقية مياه الشرب بها، والموارد البشرية (كالعمال فى مـصانع النسيج مثلاً) ولولا المدخلات لأصابت المنظومة ظاهرة الاضـمحلال أو المـوت Entropy. وتجدر الإشارة إلى أن مدخلات النظم المغلقة قد تكون مرة واحدة كحال منظومة المحرك الكهربى الذى يعمل بالبطارية الجافة كما أشرنا إليه من قبل (كمثال

للنظام المغلق) أما النظم المفتوحة فتكون مدخلاتها مستمرة عادة كحال الأنظمة الحية والاجتماعية آنفة الذكر.

٢- <u>العمليات:</u> هي مجموعة الإجراءات أو المعالجات التي يتم بمقتضاها تحويل المدخلات إلى مخرجات؛ ومثال ذلك عملية الاحتراق الداخلي التي تحدث في منظومة محرك السيارة، فتتم أكسدة الوقود (البنزين) بأكسجين الهواء الجوي - وهما من المدخلات- في جزء معين من المحرك فينتج عن ذلك الطاقة الحرارية التي يتحول بعضها إلى طاقة حركية، وكلا النوعين من الطاقة هما من المخرجات الأساسية، إضافة لبعض المخرجات الجانبية

وجدير بالذكر أننا قد لا نلاحظ مباشرة ما يحدث داخل بعض المنظومات من عمليات؛ فعملية تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وحرارية داخل المصباح الكهربي غير قابلة للملاحظة المباشرة، ومن ثم فنحن نفترض حدوث هذه العملية بالرغم من أننا لم نلاحظها مباشرة. فما نعرفه فقط هو أن مدخلاً ما (التيار الكهربي) قد دخل المنظومة (المصباح الكهربي) ونتج عنه طاقة ضوئية وحرارية، وما حدث من عمليات بين دخول التيار الكهربي إلى المصباح وخروجه منه في صورة هاتين الطاقتين غير قابل للملاحظة.

ويشبه البعض ما حدث داخل بعض المنظومات من عمليات غير قابلة للملاحظة، بما يحدث من عمليات داخل صندوق أسود Black Box تدخله مدخلات وتخرج منه مخرجات. أما ما يحدث فيه من عمليات فهو مخفي عنا. ويوضح الشكل التالي ذلك التصور.



رسم توضيحى لفكرة النظام

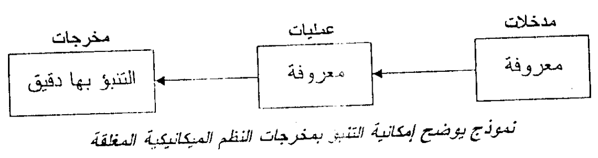
٣- المخرجات: وهى نتاجات النظام النهائية التى تمخضت عن معالجة المدخلات بواسطة العمليات. وقد تكون فى شكل حسى كعدد قطع الملابس الجاهزة التى ينتجها مصنع ما، وقد تكون فى شكل معنوى مثل كم أو نوعية المعلومات الجديدة التى اكتسبها شخص ما نتيجة سماعه محاضرة عامة عن المجاعة فى الصومال مثلاً، كما قد تشمل المخرجات المعنوية التغير الذى يحدث فى اتجاهات شخص ما نحو التدخين نتيجة مشاهدته لبرنامج تليفزيونى عن أخطار التدخين.

هذا وتستخدم مخرجات النظام عادة للحكم على فاعلية أو كفاءة أو إنتاجية نظام ما. فإذا كانت تلك المخرجات تتطابق إلى حد بعيد مع ما هو متوقع من النظام أن يقوم به؛ أى مع أهداف النظام المحددة سلفاً، عندها يمكن أن نشهد للنظام بالفاعلية أو الكفاءة. أما إذا كانت درجة التطابق محدودة أو معدومة. حينئذ نعتبر النظام غير فعال فى تحقيق أهدافه.

فمثلاً لو أنشأنا محطة لتحلية مياه البحر – وهى منظومة – وحددنا أهدافاً مسبقة لها مثل أن تنتج مياهاً خالية من ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) بنسبة ٩٨%، فإذا حصل وجاءت نتيجة قياس هذا الملح فى الماء الناتج وفق هذه النسبة أو قريباً منها، حينئذ نعتبر المحطة فعالة فى تحقيق أهدافها أما إذا جاءت نتيجة القياس خلاف ذلك، فإن

المحطة تعتبر غير فعالة، وثمة إجراء ينبغى أن يتخذ لرفع كفاءة هذه المحطة وصولاً للهدف المحدد مسبقاً لها.

ويجدر التنويه إلى أننا قد نستطيع أن نتنبأ بدقة كبيرة بمخرجات بعض الأنظمة، وبخاصة الأنظمة الميكانيكية المغلقة مثل ساعة اليد، فى حين قد لا تتوافر نفس درجة الدقة فى حالة التنبؤ بمخرجات الأنظمة المفتوحة، وبخاصة الأنظمة الاجتماعية منها مثل نظام التعليم الجامعى. ففى حالة ساعة اليد يمكننا التنبؤ بدقة بحركة عقرب الثوانى والدقائق والساعات (مخرجات)، وتعود تلك الدقة لكون مدخلات النظام (الساعة) وعملياته معلومة لنا بدقة مسبقاً. ومن ثم يسهل التنبؤ بالمخرجات وذلك على النحو الموضح بالشكل التالى:

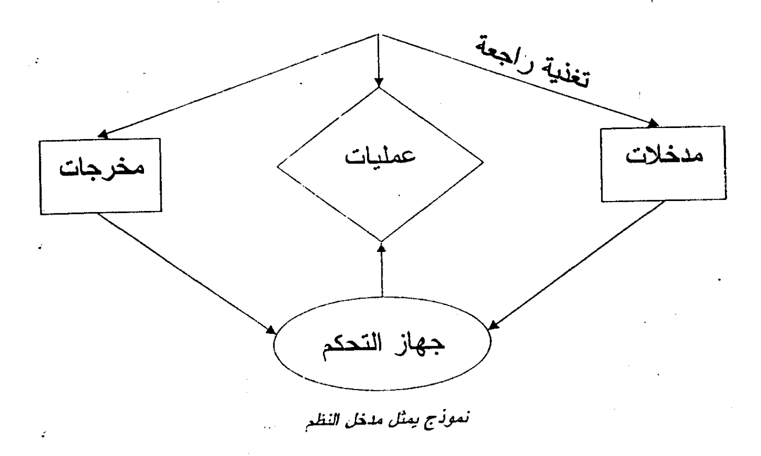


نموذج يوضح إمكانية التنبؤ بمخرجات النظم الميكانيكية المغلقة

٤- التغذية الراجعة: وتعنى عملية تنظيم وضبط عمل منظومة ما بصورة مستمرة عن طريق استقبال جهاز التحكم لمخرجات النظام (فى صورة معلومات) وإعادة إرسالها مرة أخرى لمدخلات النظام (فى صورة معلومات راجعة) تحمل توجيهاً تنظيمياً معيناً.

وبصورة أخرى يمكن تعريف التغذية الراجعة بأنها العملية التى يتم بمقتضاها إرجاع مخرجات النظام إليه مرة أخرى على هيئة مدخلات جديدة تؤثر وتتحكم فى مخرجاته التالية.

ومما سبق يمكن تمثيله فى الشكل الآتى:



نموذج يمثل مدخل النظم

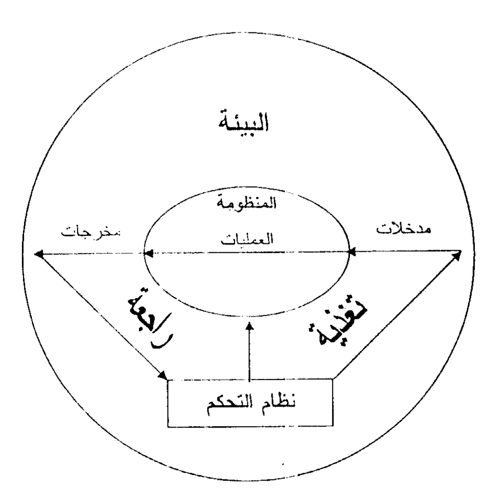
تعريف المنظومة:

يمكن تعريف المنظومة على ضوء ما سلف من عرض للسمات العامة التى تتميز بها المنظومة على النحو التالى:

المنظومة هى الكل المركب من مجموعة الكيانات أو المكونات التى تربطها ببعضها البعض علاقات تبادلية شبكية تعمل معاً على تحقيق أهداف محددة وهى – أى المنظومة – تقع ضمن حدود معينة داخل بيئة تحيط بها، وهى تؤثر وتتأثر عادة بعوامل هذه البيئة، وتمثل دينامية عملها بنموذج النظم الأساسى، الذى يتكون من المدخلات والعمليات والمخرجات، ويمكن ضبط عمل المنظومة عن طريق عملية التغذية الراجعة.

ويمكن التعبير عن ذلك التعريف من خلال الرسم الموضح بالشكل.

وبعد أن عرضنا مفهوم المنظومة جاء الدور لتوضيح مفهوم مدخل النظم، وكذا تبيان دوره فى تصميم المنظومات.



سمات المنظومة كما تظهر في تعريفها

مدخل النظم System Approach:

هناك العديد من المعانى لمفهوم مدخل النظم؛ أولها المعنى العام له، وثانيها المعانى النوعية التى تتمثل فى ثلاثة معان هى:

١- مدخل النظم كأسلوب لتحليل النظم وصناعة القرارات System Analysis and Decision Making.

٢- مدخل النظم كنمط لإدارة المنظومات System Management Style.

٣- مدخل النظم كعملية لتصميم المنظومات System Design Process.

وسنبدأ أولاً بتبيان المعنى العام لمدخل النظم.

<u>المعنى العام لمدخل النظم:</u>

ينظر لمدخل النظم بمفهومه العام على أنه منهج فكرى يرشدنا – على نحو نظامى أو نسقى – إلى حل المشكلات. وبصورة أخرى فإن مدخل النظم بمعناه العام عملية تطبيق التفكير العلمى فى حل المشكلات.

وبعد أن أوضحنا للقارئ المعنى العام لمدخل النظم، حرى بنا أن نشير إلى المعانى النوعية المكونة له.

المعانى النوعية لمدخل النظم:

يستطيع الدارس للأدبيات ذات العلاقة بمدخل النظم أن يستخلص ثلاثة من المعانى النوعية لمدخل النظم، وهذه المعانى مرتبطة بعلاقات مع بعضها البعض. ولذا وجب التعامل معها دون فصلها. وفيما يلى عرض موجز لها:

أولاً: مدخل النظم كأسلوب لتحليل النظم وصناعة القرارات

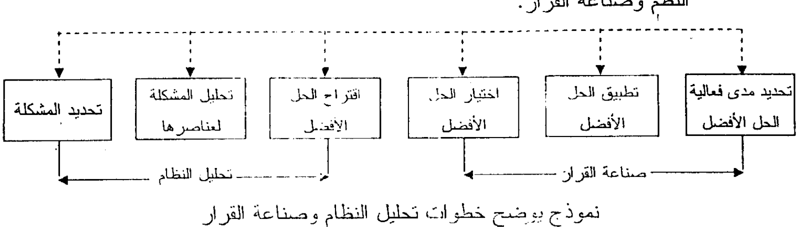
System Analysis & Decision Making:

يأتى هذا المعنى النوعى لمدخل النظم موضحاً بصورة إجرائية لكيفية حل المشكلات. فطبقاً لهذا المعنى فإن حل مشكلة فى نظام ما يتطلب إجراء عمليتين أساسيتين متكاملتين هما:

(أ) تحليل النظام: ويتضمن كلاً من تحديد المشكلة وتحليل عناصرها والعلاقات والتفاعلات الموجودة بينها على نحو دقيق، ثم اقتراح أفضل الحلول لهذه المشكلة.

(ب) صناعة القرار: ويتضمن اختيار أفضل الحلول لمعالجة هذه المشكلة وتطبيقه أو تنفيذه فى الواقع ثم متابعة (أى تقويم) مدى فاعلية هذا الحل فى التغلب على هذه المشكلة، ومن ثم إجراء التحسينات والتعديلات عليها إذا تطلب الأمر ذلك (أى

إجراء تغذية راجعة). ويوضح الشكل الآتى الخطوات التى تتم عبر عمليتى تحليل النظم وصناعة القرار.



نموذج يوضح خطوات تحليل النظام وصناعة القرار

ثانياً: مدخل النظم كنمط لإدارة المنظومات System Management Style:

ينطوى هذا المعنى على اعتبار مدخل النظم أحد الأنماط المستخدمة فى إدارة النظم، كنظام الإدارة المدرسية مثلاً. حيث ينظر للإدارة على أنها منظومة لها مدخلاتها عملياتها ومخرجاتها وبيئتها وحدودها.

ثالثاً: مدخل النظم كعملية لتصميم المنظومات System Design Process:

ينطوى هذا المعنى على اعتبار مدخل النظم عملية يتم بمقتضاها تصميم (تخطيط المنظومات، مثل تصميم منظومة فى التدريس.

وطبقاً لهذا المعنى يمكن تعريف مدخل النظم بأنه عملية منهجية ونسقية، متعددة المراحل تستهدف تصميم منظومة ما لتعمل لأقصى درجة من الكفاءة أو الإنتاجية لتحقيق الأهداف المحددة لها.

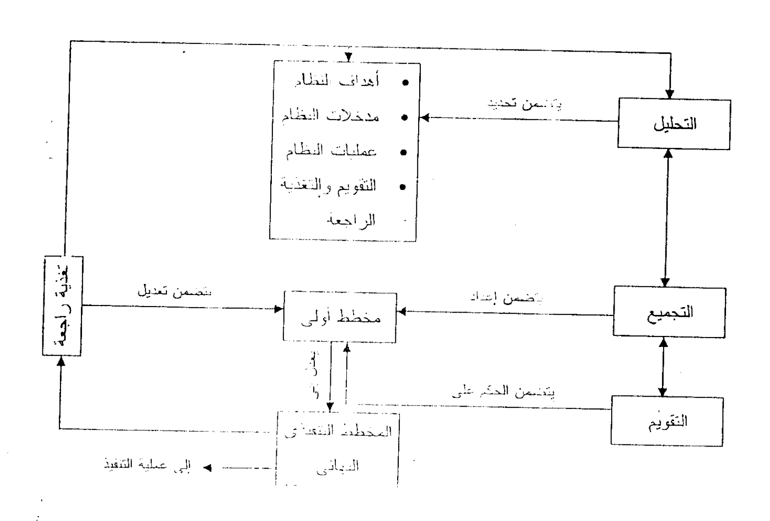
مما سبق يتضح أن عملية التصميم تتضمن أربعة مراحل أساسية هى:

(١) تحليل النظام System Analysis: وتتضمن تحديد أهداف النظام وعناصره من مدخلات وعمليات ومخرجات وتقويم وتغذية راجعة.

(٢) تجميع النظام System Synthesis (Structuring): وتتضمن تجميع عناصر النظام وما بينها من علاقات فى صورة مخطط أولى يعبر عن تصميم النظام.

(٣) التقويم Evaluation: وتتضمن تدقيق المخطط الأولى للتأكد مـــن أنـــه أفـــضل تصميم ممكن لتحقيق الأهداف المرجوة من النظام.

(٤) التغذية الراجعة: وتعنى إدخال تعديلات وتحسينات علـــى المخطـــط الأولـــى إذا تطلب الأمر ذلك لجعله أفضل تصميم ممكن للنظام، وتنتهى عملية التصميم هذه بتحديد المخطط (التنفيذى) النهائى للنظام، وهو الذى يسلم إلى المنفـــذين لتنفيـــذه لتبدأ بذلك عملية التنفيذ، ويعبر الشكل التالى عن مراحل عملية التصميم ســـالفة الذكر.



رسم تخطيطى يعبر عن مراحل عملية التصميم

مدخل النظم والتدريس:

حيث جاء نموذج النظم (مدخل النظم) متأثراً بثقافة الثورة الصناعية ويهتم هذا المدخل بعملية التدريس في إطار خطى للعملية التعليمية وأنها تبدأ بأهداف مسبقة يليها مدخلات (inputs) تتمثل غالبيتها في الطلاب يليها عمليات تتمثل في المحتوى والأنشطة المصاحبة للتدريس تليها مخرجات (outputs) تتمثل في الطلاب وتحصيلهم بعد نهاية الدراسة وقد يأتى بعدها ما يسمى بالتغذية الراجعة (feedback) نتيجة القياس والتقويم لما حصله الطالب يتبع ذلك إعادة النظر في المدخلات والعمليات بغرض تحسينها ويتم ذلك وفقاً للخطوات الآتية:

١- يتم تحليل المحتوى إلى ما يتضمنه من مفاهيم وخوارزميات (إجراءات عمل ونظريات).

٢- يتم تحليل كل مكون من المكونات السابقة وتصنيف فرعياتها في تسلسل هرمي أو عن طريق خريطة المفاهيم.

٣- يتم إعادة تنظيم ما سبق خطياً الأسهل فالأصعب في ضوء ترتيب الموضوعات.

رابعاً: المدخل المنظومي في التدريس والتعلم:

ماهية المدخل المنظومي:

وضع " جولاجوسكي وفاروق فهمي (١٩٩٧) " تعريفاً للمدخل المنظومي على النحو التالي:

" تنظيم المفاهيم أو المبادئ من خلال نظم متفاعلة تحتوى على جميع العلاقات بين المفاهيم والمبادئ. وبالتالي أصبح نظام المفاهيم هو حجر الأساس في بناء المنظومية الذي يعتمد على المفاهيم المتقاطعة.

وبذلك اعتمد المدخل المنظومى على البدء بتحديد العلاقات البينية بين المفاهيم .

ويكون دور المعلم هو بناء خريطة مفاهيم مغلقة تبدأ بالمعلومات الـسابقة عـن الموضوع والتى تعلمها الطالب فى السنوات السابقة . فعلى سبيل المثال إذا كـان عـدد المفاهيم أربعة، يبدأ المعلم بتوضيح إحدى العلاقات ثم تتوالى الإيضاحات حتـى تكتمـل الصورة .

وهذا يعنى أن المدخل المنظومى معناه النظرة الشمولية للموقف وإدراك كل مكوناته وارتباطها وتفاعلها وتشابكها مما يؤدى إلى رفع كفاءة وتطوير العملية التعليمية بصورة منظومية شاملة.

وقد تم تعريف المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم بأنه دراسة المفاهيم أو الموضوعات من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين أى مفهوم أو موضوع وغيره من المفاهيم أو الموضوعات مما يجعل الطالب قادراً على ربط ما سبق دراسته مع ما سوف يدرسه فى أى مرحلة من مراحل الدراسة من خلال خطة محددة وواضحة المعالم لإعداده فى منهج معين أو تخصص معين.

والمنظومة فى جوهرها تعنى وجود بنية ذاتية التكامل تترابط مكوناتها ببعضها البعض ترابطاً بينياً فى علاقات تبادلية ديناميكية التفاعل قابلة للتعديل والتكيف. يعنى ذلك أنها بنية مفتوحة وليست مغلقة، وأنها بنية متطورة وليست جامدة كما أنها عنكبوتية التشابك وليست خطية التتابع.

فى ضوء ذلك يرى أصحاب المدخل المنظومى أن يكون إصلاح التعليم من خلال الأخذ بمفهوم المنظومية فى بناء المنهج من حيث تنظيم المحتوى واستراتيجيات التدريس وأساليب التقويم.

الأساس النظرى للمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم:

يعتمد المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم بشكل أساسى على نظريات علم النفس المعرفى (Cognitive Psychology) التى تهتم بتفسير السلوك العقلى الذى يمارسه الإنسان فى كثير من المواقف الحياتية، ودراسة العمليات العقلية الداخلية التى تحدث داخل عقل المتعلم نفسه، من كيفية اكتسابه للمعرفة وتنظيمها وتخزينها فى ذاكرته وكيفيه استخدامه لهذه المعرفة فى تحقيق مزيد من التعلم والتفكير، وقد ركزت هذه النظريات على أن يكون المتعلم معالجاً نشطاً للمعلومات وليس مستقبلا سلبياً لها.

والأساس السيكولوجى للمنظومة نجده فى أدبيات علم النفس المعرفى فنجد أن أوزوبيل ذكر أن التعلم ذو المعنى" يحدث نتيجة تفاعل المعرفة الجديدة مع المعرفة الموجودة لدى الفرد، كما نجد أن جان بياجيه عرف التعلم بأنه ربط المعلومات الجديدة بما لدى الفرد من معرفة سابقة، وأن دور المعلم طبقاً للنظرية البنائية هو التيسير والمساعدة فى بناء المعرفة.

ومن ابرز النظريات المعرفية التى قام عليها المدخل المنظومى ما يلى:

نظرية المعرفة البنائية:

تستند النظرية البنائية إلى فلسفة ترى أن عملية اكتساب المعرفة تعد عملية بنائية نشطة ومستمرة تتم من خلال تعديل فى البنية المعرفية للفرد من خلال آليات عملية

التنظيم الذاتى للمعرفة الجديدة، وتستهدف تكيفه مع الضغوط المعرفية البيئية وذلك من خلال الاحتفاظ بأساسيات المعرفة فى الذاكرة وفهمها بصورة صحيحة والاستخدام النشط لها ولمهاراتها من فهم الظواهر المحيطة وحل المشكلات المختلفة.

وتفترض النظرية البنائية بأنه يمكن للمتعلمين أن يفسروا المعلومات من سياق خبراتهم فقط، وما يقومون بتفسيره هو تفسير فردى، فالمتعلمون يفسرون الرسائل التعليمية من سياق خبراتهم الخاصة. ويقومون ببناء المعنى وفقاً لحاجاتهم وخلفياتهم المعرفية، واهتماماتهم، وهذا هو أساس التفكير المنظومى الذى يكون فيه الفرد واعياً بأنه يفكر فى نماذج واضحة. وعليه أن يلاحظ هذه النماذج على أنها نماذج وليست حقائق ، وان يكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها، على أن بناء النماذج يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأدوات وأشكال التمثيل المتاحة.

وبالنظر إلى خصائص التعلم والتعليم البنائى يتضح لنا مدى اتفاق المدخل المنظومى مع هذه المبادئ التى وردت فى بعض أدبيات البنائية **Wilson, Cole, (1991 :47), (Jonassen, 1991: 28-33),(Honebein,1996:17-24)**

- التأكيد على بناء المعرفة.
- التأكيد على المهارات العليا للتفكير وحل المشكلات.
- تقديم الرؤى المتعددة وتمثيلات المفاهيم والمحتويات والتشجيع عليها.
- توفير الأنشطة والأدوات والبيئات لتعزيز القرارات فوق المعرفية والتحليل والتنظيم والتأمل البنائى.

- أن تتسم المعرفة بالتعقد وينعكس تعقد المعرفة فى التأكيد على العلاقات التبادلية للمفاهيم والتعلم المنظم داخلياً.

مما سبق يتضح أن المدخل المنظومى قد قام عليه خلفية بنائية وأن النظرية البنائية كانت أساساً نظرياً لهذا المدخل.

نظرية الذاكرة الارتباطية associations Memory theory:

وهذه النظرية تؤكد على بناء المفاهيم بطريقة متشابكة، فهى تصف البناء المعرفى كمجموعة من المفاهيم والعلاقات المتشابكة والمتداخلة بين بعضها، فالمفهوم يمثل عقدة فى الشبكة العصبية، والعقدة متصلة بعلاقات وارتباطات متداخلة لمفهومين أو أكثر بينها خطوط معنوية، وتعد هذه النظرية أساساً للمداخل المختلفة التى اهتمت بالبنية المعرفية للمتعلم.

نظرية التركيب الهرمى للذاكرة Hierarchical memory theory:

وهذه النظرية تؤكد على التعلم القائم على المعنى meaningful learning ويقصد به ذلك التعلم الذى يحدث نتيجة لدخول معلومات جديدة إلى المخ لها صلة بمعلومات سابقة مختزنة بالبنية المعرفية Cognitive structure عند الفرد بمعنى أن المعلومات الجديدة تكون من نوعية المعلومات الموجودة نفسها أو مماثلة لها.

ولا يحدث التعلم القائم على المعنى نتيجة لتراكم المعرفة الجديدة، وإضافتها إلى المفاهيم السابق تعلمها فقط، لكنه يحدث نتيجة لتفاعل المعرفة الجديدة مع ما سبق تعلمه ومن ثم يحدث تغير فى شكل المعرفة الجديدة أى أن التعلم يحدث نتيجة لتكون رابطة من الخبرات الجديدة التى تقدم للمتعلم وما يعرفه المتعلم بالفعل أو ما هو موجود فى بنيته

المعرفية، ويقصد به ذلك الجسم المنظم من المعارف والمعلومات التى اكتسبها المتعلم وتمثل المتطلبات الأساسية لبناء تعلم لاحق. وهذا معناه ربط وإرساء وتثبيت المعلومات والمعارف والأفكار الجديدة بما هو موجود فى البنية المعرفية للمتعلم وانطلاقاً من هذه النظرية نشأ ما يسمى بالنموذج الشبكى الهرمى لتنظيم المعلومات داخل الذاكرة The Hierarchcal Network Model والذى قدمه كل من كولينز (Collins) وكويليان (Qullilian) حيث يقوم على أن المفاهيم ترابط أو تتصل فيما بينها هرمياً أو هيراركيا حيث تمثل المفاهيم الأشمل أو الأكثر عمومية مستويات أعلى فى التنظيم الهرمى والمفاهيم النوعية والاقل عمومية مستويات أدنى من هذا التنظيم، وهذه المفاهيم ترتبط فيما بينها مكونة شبكة معقدة من الترابطات تسمى شبكة ترابطات المعانى داخل الذاكرة ومعنى أى مفهوم يمكن تمثيله فى علاقته بمجموعة اخرى من المفاهيم.

نموذج التنشيط الانتشارى المعرفى للمعانى The Spreading Activation Model:

قدم هذا النموذج كولينز ولوفتس (collins, Loftus) والفكرة الأساسية التى يقوم عليها هذا النموذج تتمثل فى أن العلاقات بين المفاهيم تعتمد على ترابطات المعانى فيما بينها وليست على مواقعها فى الشبكة الهرمية، فالمفهومين الأكثر ارتباطاً من حيث المعنى يكون الاتصال بينهما أقوى.

ويقوم نموذج التنشيط الانتشارى المعرفى للمعنى على الافتراضات الآتية:

- العلاقة بين المفاهيم ليست مبنية على النظام الهرمى، وإنما تعتمد على علاقات المعانى، وكلما كان المفهومان مرتبطين من حيث المعنى قويت الرابطة بينها مما يجعل تجهيز أى منهما مرتبطاً بالآخر.

- تختلف قوة العلاقة بين المفاهيم المختلفة باختلاف درجة الاستخدام ومن ثم تبرز الحاجة إلى الاعتماد على الخصائص والتعريفات البارزة المميزة.
- تكون الكلمات والمفاهيم وخبرات معرفية تنتظم عبر شبكة من ترابطات المعانى ويكون تجهيز ومعالجة المعلومة اعتماداً على الترابط فى المعنى لا على موقعها فى التنظيم الهرمى.

النظرية التوسعية The Elaboration Theory:

وضع هذه النظرية تشارلز رايجلوث Charls Reigeluth فى بداية الثمانينات من هذا القرن وهى تعالج تنظيم محتوى المادة الدراسية وتعليمه على المستوى الموسع ويقصد بالمستوى الموسع هو المستوى الذى يتناول تنظيم وتعليم أكثر من مفهوم أو مبدأ فى نفس الوقت، بحيث تكون هذه المعلومات وحدة دراسية أو منهاج تعليمى يدرس فى سنة أو فصل دراسى أو شهر.

والنظرية التوسعية تستخدم أساساً طريقة لتسهيل تنظيم أو بناء المحتوى وتتابع الإجراءات المعقدة وبذلك يبقى التعليم فى الذاكرة لمدة طويلة، وتقوم النظرية التوسعية على ثلاثة افتراضات.

١- التعلم يبدأ من الفكرة العامة إلى المجردة أولاً ثم يتدرج إلى تعلم الأمثلة المادية المحسوسة.

٢- إن تنظيم محتوى التعلم يسير من أعلى إلى أسفل ومن العام إلى الخاص ومن المجرد إلى المحسوس.

٣- أن التعليم يأتى على مراحل: المرحلة الأولى تكون عامة وشاملة وموجزة.

وتقوم النظرية التوسعية على عدة خطوات أساسية هى.

١- تحديد المقدمة الشاملة : Epitome وهى الأفكار العامة والشاملة التى تتضمنها المهمة التعليمية.

٢- القيام بعملية التشبيه Anology وهى عبارة عن عملية مقارنة بين ما جاء فى المقدمة الشاملة وتشبيهها بموضوع آخر مألوف لدى المتعلم.

٣- تحديد مراحل التفصيل Levels Of Elaboration. وهى عبارة عن تفصيل تدريجى لما جاء فى المقدمة الشاملة من أفكار ومعلومات وعلى مراحل، وقد تحتاج عملية التفصيل هذه إلى مرحلة أو مرحلتين أو ثلاث أو أكثر، وهذا يعتمد على حجم المادة التعليمية الكلية المراد تنظيمها وتعلمها.

٤- القيام بعملية الربط Relating وهى إيجاد العلاقة بين كل مرحلة تفصيليا وربطها بالمرحلة التى تسبقها والتى تتبعها وذلك لتكوين نظرة كلية شاملة حول المادة التعليمية.

٥- التلخيص: Summarizing وهى عرض موجز لأهم الأفكار والمفاهيم والمبادئ والإجراءات دون إعطاء أمثلة.

٦- التركيب والتجميع Synthesizing وهى حالة خاصة من التلخيص إلا أنها توضح العلاقات الداخلية التى تربط الأفكار الرئيسية وبعضها البعض.

٧- الخاتمة الشاملة Expanded epitome وهى حالة خاصة من التركيب والتجميع إلا أنها توضح العلاقات الخارجية التى تربط بين الأفكار الرئيسية التى وردت فى النص والأفكار ذات العلاقة فى موضوعات أخرى.

فلسفة التعقد والفوضى:

ولم يتوقف الأساس النظرى للمدخل المنظومى على نظريات ونماذج علم النفس المعرفى وإنما نشأ متسقاً مع فلسفات جديدة ترفض الحتمية Determinisn فى العلم وتدعو إلى عشوائية المفاهيم وعدم الثبات واللاخطية، ومن هذه الفلسفات كانت فلسفة التعقد.

فالعلم يسلم بأن الطبيعة تتضمن مظاهر جوهرية لعشوائية الأحداث واللاإنعكاسية، وبأن القوانين الحتمية التى تراكمت على مر العصور تنطبق فقط على حالات قليلة مما يحدث فى الكون، مع الأخذ فى الاعتبار بأن العشوائية لا تعنى أبداً الجهل بما يجرى فى الطبيعة لذلك نشا فكر التعقد نتيجة إخفاق المناهج البحثية القائمة والمعرفة العلمية السابقة فى حل الكثير من المشكلات، بما فى ذلك بعض التطورات المعاصرة فى العلم وكذلك فشل النماذج الرياضية المعروفة من قبل فى تمثيل العديد من الظواهر.

ويقصد بمنهج التعقد أنه منهج عابر للتخصصات فى التنظيم وتطوير المفاهيم فى آن واحد. ويتميز بتفادى الإفراط فى التبسيط والتجريد، ويساعد على التعمق فى فهم ما يزخر به الواقع من علاقات وتشابكات، وإبراز ما تنطوى عليه هذه العلاقات من ديناميات لا خطية قد تسفر بعض الأحيان عن طفرات أو كوارث، وذلك فى محاولة فهم وقياس هذه العلاقات والتشابكات برغم ما قد تتخذه من سمات الفوضى.

ويمكن النظر إلى التعقد على أنه منهجية لاتخاذ القرار، ويترتب على تطبيقها إعادة بناء الفكر ، وإعادة تعريفه، أى أن التعقد يعنى بها تلك الأساليب التى تتبع فى التعامل مع المعرفة الإنسانية بتطبيقاتها فى المجالات المختلفة" والتى تأخذ فى اعتبارها

بصورة أساسية تلك العناصر المشتركة بين مفاهيم التعقد، كما يمكن النظر إليه كتحد وحافز للفكر، ومن هنا ينظر إلى التعقد باعتباره بديلاً فعالاً للتبسط.

ولتحقيق منهجية التعقد فى المنظومة التعليمية، فإننا نحتاج إعمال المدخل المنظومى الذى يؤكد على ربط الخصائص المميزة للمجالات المعرفية المختلفة التى قد ينتج عنها محاولات شكلية لتكامل المتشابهات فى العلوم، وزيادة الاتصال بين العلماء وتطوير أساس نظرى لمسلمات عبر جميع المجالات، وهوي قاوم المدخل القائم على الاختزال فى العلم التقليدى، بمفاهيم التفاعل والاعتماد والتبادل والاتصال والتنظيم، ومع التسليم بأن التعقد يمثل منهجية العلم المعاصر، فإنه تقع على التعليم مسئولية إعداد اجيال قادرين على التعامل مع هذا العلم ومنهجيته.

أهداف الأخذ بالمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم:

يهدف المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم إلى رفع كفاءة التدريس والتعلم بالإضافة إلى جعل المواد الدراسية مواد جذب للطلاب مما يؤدى إلى إنماء القدرة على التفكير المنظومى لدى الطلاب بحيث يكونوا قادرين على الرؤية الشاملة لأى موضوع دون فقد جزئياته كما كان من أهم أهداف المدخل المنظومى تنمية المهارات العليا للتفكير وصولاً إلى الإبداع.

ويمكن إيجاز أهداف الأخذ بالمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم فيما يلى:

١- رفع كفاءة التدريس والتعلم.

٢- جعل المواد الدراسية مواد جذب للطلاب بدلاً من كونها مواد منفرة لهم.

٣- إنماء القدرة على التفكير المنظومى لدى الطلاب بحيث يكون الطالب قادراً على الرؤية المستقبلية الشاملة لأى موضوع دون أن يفقد جزئياته.

٤- إنماء القدرة على التفاعل الإيجابى مع منظومات أجهزة الدولة لرفع كفاءتها.

٥- إنماء القدرة على تحليل الأحداث التى تدور حول العالم والربط بينها بحيث يكون الطالب واعياً لا متفرجاً على ما يدور حوله.

٦- إنماء القدرة على المهارات العليا للتفكير كالتحليل والتركيب والتقويم وصولاً إلى الإبداع الذى هو من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح.

٧- خلق جيل قادر على التعامل الايجابى مع النظم البيئية التى يعيش فيها.

إنماء القدرة على استخدام المدخل المنظومى عند تناول أى مشكلة لوضع الحلول الابداعية لها.

موقع المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم بين بعض مداخل التدريس الأخرى:

علاقة المدخل المنظومى ببعض المداخل الأخرى:

١- المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم والمدخل الخطى (التقليدى):

تشير أدبيات البحث العلمى والدراسات السابقة والمعاصرة أن هنـــاك اختلافـــات جوهرية بين المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم والمدخل الخطـــى والتقليـــدى فـــى التدريس، وينعكس ذلك على كل من أهداف التدريس واختيار المحتوى وتنظيمه وتحليلـــه كما ينعكس ذلك أيضاً فى طرق التدريس المتبعة وكذلك فى تكنولوجيا التعليم والوســـائل التعليمية مما يؤدى إلى اختلافات فى التقويم المتبع فى كلا المدخلين.

فإذا نظرنا أولاً إلى أهداف التدريس نجد أنها وفقاً للمدخل المنظومى يتم تحديدها فى صورة سلوكية تمثل التغيرات المتوقعة من سلوك المتعلمين فى حين أن هذه الأهداف يتم تحديدها وفقاً للمدخل الخطى فى صورة عبارات عامة تمثل ما ينبغى أن يؤديه المتعلم داخل مكان الدراسة.

أما فى اختيار المحتوى وتنظيمه وتحليله فإنه وفقاً للمدخل المنظومى فإنه يشارك فى ذلك منظومة متكاملة من المتخصصين والتربويين فى تصميم البرامج كما يتم تحديد كل جزئية من المحتوى فى ضوء علاقتها بالجزئيات الأخرى، كل ذلك فى إطار كلى متناغم يجعل من المحتوى كل متماسك يتسم بالتناغم فيما بين أجزائه.

ولكن على النقيض من ذلك ووفقاً للمدخل الخطى فإن اختيار المحتوى وتنظيمه وتحليله يقوم به هيئة مسئولة عن تعليم العلوم كل مجموعة تضع جزئية من المحتوى مراعية التسلسل المنطقى فيما بينها فى غالب الأمر.

وإذا نظرنا إلى التقويم فإنه وفقاً للمدخل المنظومى يدخل فى الاعتبار بمفهومه الشامل الذى يتضمن التقويم البنائى، والتقويم التكوينى، والتقويم النهائى ويتسم بالاستمرارية والتنوع وفى إطار منظومة كاملة تتسم بالتكامل والتناغم فيما بين الأنواع سالفة الذكر من التقويم على الجانب المقابل فإن التقويم وفقاً للمدخل الخطى يتم فيه الاهتمام بالامتحانات وليس التقويم بمفهومه الشامل والتى تتم فى نهاية كل فصل دراسى ولا تتوافر فيه الاستمرارية.

المدخل المنظومى مقابل مدخل تحليل النظم:

وفقاً لمدخل تحليل النظم فإنه يبحث عن تحليل مكونات النظـام إلـى عناصـره الأساسية، لكى ندرسه بالتفصيل، ونفهم أنماط التفاعل التى توجد بينهما، ووحدة القياس هنا متغير أو أكثر من المتغيرات المنفصلة، بينما وحدة التحليل فى المدخل المنظومى هى كل قاعة الدرس حيث يعترف هذا المدخل أن تلك القاعات دينامية ويتم عزل عناصـر هـذه القاعة بشكل ليس سهلاً ولا ضرورى للاختبار.

وفيما يلى أهم الفروق بين المدخلين فى الجدول التالى:

مدخل تحليل النظم	المدخل المنظومى
ـعزل، ثم يركز على العناصر.	يجمع، ثم يركز على التفاعلات بين العناصر.
ـراسة طبيعة التفاعل.	دراسة تأثير التفاعلات.
لتأكد من وضوح التفاصيل.	التأكد من الإدراك (الفهم) العام.
ـعدل، متغير واحد كل مرة.	يعدل مجموعة من المتغيرات فى وقت واحد.
ـقى مستقل لفترة من الزمن فالظاهرة تعد متغيرة.	يتكامل لفترة من الزمن ولا يمكن تغييره.
تأكد من الحقائق بواسطة البرهان التجريبى فى ظـل هيكـل نظرية.	التأكد من الحقائق من خلال مقارنة حالة (سلوك) النموذج بالواقع.
ـكون فعالاً عندما تكون التفاعلات خطية وضعيفة.	يكون فعالاً عندما تكون التفاعلات غير خطية وقوية.
ـتلك معرفة التفاصيل، وتعرف الأهداف بصورة رديئة.	يمتلك معرفة الأهداف، والتفاصيل مبهمة.
ـمجة التقدم إلى الفعل تفصيلاً.	التقدم إلى الفعل من خلال الأهداف.

مما سبق يتضح أن المدخل المنظومى يقود هذه المداخل ويجمع فيما بينهـا فـى إطار من التكامل والتناغم حيث أن الفكر البنائى كان أحد أسسه النظرية إضافة إلى تعامله مع المادة العلمية كنظام كلى متكامل مما يجعله مدخلاً تدريسياً عليه من خلال اسـتخدامه تخريج نوعية من المواطنين ذات شخصية إيجابية سوية ومتكاملة قادرة علـى العطـاء والعمل والتجديد والابتكار والتفكير المنظومى المتكامل.

الفصل الثانى

المدخل المنظومى ومكونات المنهج

- مقدمته
- المدخل المنظومى والأهداف التعليمية
- المدخل المنظومى والمحتوى:
  - المدخل المنظومى وتنظيم المحتوى
  - مثال تطبيقى لتنظيم محتوى منظومياً
  - نموذج منظومى ثلاثى البعد لتنظيم محتوى المناهج الدراسية
- المدخل المنظومى والتقويم
  - التحصيل المنظومى
  - نموذج لاختبار تحصيلى منظومى

مقدمة:

إن الذى يتأمل فى واقع التدريس فى مدارسنا نجد أن منظومة المنهج تعانى الكثير من الصعوبات المتمثلة فى ضعف الترابط والتفاعل بين مكوناتها المختلفة أو بين كل مكون من مكوناتها على حدة. فالأهداف التعليمية معدة بطريقة خطية (Linear) ولا يظهر فيها الترابط والتكامل بين جوانبها المختلفة "المعرفية الوجدانية النفسحركية" فكل جانب من هذه الجوانب يعمل بطريقة خطية، ولا تظهر فيها العلاقات المتبادلة سواء بين كل جانب من هذه الجوانب أم داخل كل جانب على حده. كما أن هناك فجوة بين الأهداف المطلوب تحقيقها من أى منهج وبين محتوى هذا المنهج الذى غالباً ما يتكون من مجموعة من الموضوعات غير المترابطة، والمعارف المجزأة التى لا تتناغم مع بعضها كما لا يجمع هذه الموضوعات – سواء التى تدرس فى نفس العام أم فى الأعوام الدراسية المتتالية – وحدة المفهوم التى تجعل من المعلم شيئا تراكميا ذا معنى وذا اتصال مستمر. فالكتاب المدرسى الذى يمثل محتوى المقرر يتكون من عدة فصول، وكل فصل يشتمل على موضوع يكاد يكون مستقلا كل الاستقلال عن الموضوعات السابقة واللاحقة له، وفى غيبة من الأهداف الواضحة لدراسة هذه الموضوعات فإنها لا تؤدى إلى تكوين مفاهيم أكثر وظيفية فى فهم معنى العلم وتطبيقاته فى نواحى الحياة المختلفة فمثل هذه المعارف لا تعدو أن تكون ركاما معرفيا قليل الجدوى فى حل مشكلات الحياة العلمية التى ينبغى أن تستهدف التربية مساعدة التلاميذ على حلها.

وبالنظر الى كل من الأهداف ومحتوى المنهج والطرق والأنشطة المتبعة، نجد أن هناك انفصالا بين مكونات هذه المنظومة، حيث إن الطرق والأنشطة المتبعة تعظم من

دور المعلم فى العملية التعليمية رغم غيبة الإعداد والتدريب الجيد للمعلم الذى يأخذ بالأساليب التربوية الحديثة ووعيه بالمستحدثات العلمية المتسارعة. إلى جانب شراكته أو على الأقل أخذ رأيه فى المحتوى، فإن المعلم لن يكون عنصرا فاعلا فى منظومة المنهج مما يؤدى إلى انحسار دوره فى العملية التعليمية بحيث أصبحت وظيفته الأساسية مخاطبة ذاكرة التلميذ عن طريق التلقين والبث المباشر الذى يعتبر من أيسر الطرق للتلقين والتخزين مع التقيد التام بنص المحتوى من موضوعات لم يؤخذ رأيه فيها – لا ناقة له فيها ولا جمل – بل إن كثيرا من المعلمين يتبارون ف استخدام الوسائل التى تساعد التلاميذ على حفظ ما حدد لهم فى محتوى المنهج من حقائق ومعلومات مجردة، ومن بين هذه الوسائل تلخيص المواد الدراسية وضعتها فى كتيبات أو مذكرات لتكون خلاصة سهلة التناول والحفظ، بالإضافة إلى تدريب التلاميذ على أنواع الأسئلة التى ترد فى الامتحانات وطريقة الإجابة عنها، دون تدريب التلاميذ على التفكير. وكل هذا ساعد على الحفظ والتلقين وشيوع بعض الظواهر السلبية مثل سيادة القهر الفرى داخل الفصل، وقلة الاعتماد على النفس، والهروب من تحمل المسئولية بمعناها الصحيح، وقلة الميل إلى البحث والإطلاع.

وأثناء العملية التعليمية قد يقوم المعلم بإجراء بعض التجارب العلمية ليثبت بها صحة ما يقوله، ولزيادة إيضاح المحتوى الذى يدرس. أى أن الطرق والأنشطة التى يستخدمها المعلم أثناء عملية التعليم التعلم كلها موجهة لتحقيق هدف واحد من الأهداف وهو تحصيل قدر معين من المعلومات وحفظها، وأهملت بقية جوانب المنظومة الفرعية للأهداف التعليمية من تنمية طرق وأساليب التفكير واكتساب المهارات والاتجاهات.. وبقية منظومة الأهداف، كما أهملت بقية جوانب المنظومة الفرعية للخبرة المربية.

كما يوجد انفصال آخر بين كل من الأهداف والمحتوى والطرق والأنشطة وأساليب التقويم التى تهتم فى معظم الأحيان بقياس مدى تحصيل التلاميذ للحقائق أكثر من الاهتمام بمدى فهمهم لتلك الحقائق أو مدى قدرتهم على رؤية العلاقات المتبادلة التى تربطها ببعضها البعض أى أن أساليب التقويم الراهنة تهتم بقياس المستويات الدنيا للتعلم " التذكر – والفهم" وتهمل قياس المستويات العليا للتعلم " التحليل – والتركيب – والتقويم"، كما أنها تغفل فى معظم الأحيان قياس بقية منظومة الأهداف التعليمية. ونحن نعلم أن طرق التقويم بقدر ما ترتبط بأهداف المنهج، فإنها أيضا إحدى القوى الموجهة لتلك الهداف بمعنى أنه إذا كانت أهداف المنهج تؤكد على أهمية تحصيل المعلومات، فإن الامتحانات بالتالى ستوجه أساسا نحو قياس هذا الهدف. وإذا حددت أهداف مقبولة وشاملة لمنظومة المنهج، دون أن يتبع ذلك تطوير لأهداف عملية التقويم ووسائلها بحيث تكون موجهة نحو قياس نمو التلاميذ فى الأهداف المختلفة، فإن مثل هذه الأهداف سوف تكون محدودة القيمة، وسوف يصيبها الإهمال. ويعود التركيز على المعلومات عندما يقتصر التقويم على قياس هذا الجانب الوحيد من العملية التعليمية.

ومن العرض السابق يتضح أن ما يسمى بمنظومة المنهج المطبقة حاليا لا يوجد بها ترابط أو تكامل أو تفاعل وذلك داخل كل مكون من مكوناتها على حدة "الأهداف – والمحتوى والطرق والأنشطة والتقويم" أو بين كل مكون وبقية مكوناتها الأخرى بما يجعلها منظومة بالمعنى الحقيقى والعلمى للمصطلح، مما أدى إلى:

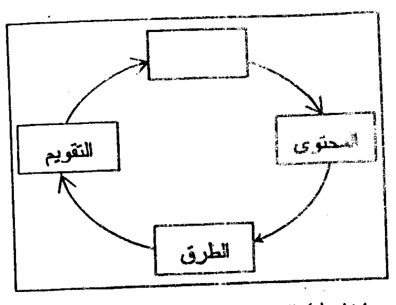
١. بروز العديد من المشاكل والصعوبات التى تعوق سير عملية التعليم والتعلم.

٢. تخريج نوعية من المتعلمين تشعر فى الغالب الأعم أن مجرد النجاح فى الامتحان هو الهدف الأسمى للعملية التعليمية.

٣. عدم قدرة التلاميذ على القيام بمعالجة أى أمر من الأمور إلا أخذوا عنه تعليمات مفصلة.

٤. يخطئ معظم التلاميذ فى الحكم على كثير من الظواهر فى مجتمعهم ويهابون مواجهة الكثير من مواقفه ومشكلاته، ويتأثرون بسرعة بالدعايات المغرضة وبأهل السوء نتيجة لتعلمهم فى ظل نظم التعليم الحالية القائمة على الخطية وعدم الترابط مع الهدف الأسمى للتعلم، والتى لا تهتم بتوجيه سلوك التلاميذ وتحرمهم من التدريب على التنظيم وعلى ربط الأفكار والمعلومات، ولا تهتم بتدريبهم على النقد البناء وتنمية روح الإقدام والابتكار والاستنباط التحليلى والتى تنمى عندهم القدرة على اتخاذ القرار.

وهنا تبرز حتمية الأخذ بالمدخل المنظومى بمعناه المتطور الذى يؤكد على حتمية الترابط والتكامل والتشابك بين مكونات منظومة المنهج ووجود علاقات متبادلة بينهما، كما يؤكد أنها دائمة الحركة ومتفاعلة الجوانب، وأن قيمة مكونات المنهج وقدرتها على المساهمة فى تحقيق الأهداف المرجوة تأتى من خلال تفاعلها المستمر سواء كان ذلك بين مكوناتها أم العوامل المختلفة التى تؤثر فى المنهج وتتأثر به.



شكل ( ) الصورة الحالية لمكونات المنهج

ولكى تعمل منظومة المنهج بكفاءة عالية، فإنه يجب أن يكون كل مكون من مكوناتها معد كمنظومة فرعية من المنظومة الكلية أى تصاغ الأهداف والمحتوى منظوما، كما أن الطرق والأنشطة وأساليب التقويم تعد أيضا منظومياً. كما يؤكد المدخل المنظومى على أن يأخذ المتعلم دورا إيجابيا فى عملية التعلم واستخدام ما يتعلمه فى مواقف جديدة، وتنمية الفكر المنظومى والتفكير الابتكارى. فالتعلم الحقيقى لا يتم بمجرد تجميع المعلومات ولكن بالتفاعلات التى عن طريقها يرى المتعلم ما تنطوى عليه هذه المعلومات من معان وعلاقات.

وسوف يتم استعراض كل مكون من مكونات المنهج وعلاقة ذلك بالمدخل المنظومى فيما يلى:

أولا: الأهداف التدريسية:

معنى الأهداف التدريسية:

يلاحظ المطلع على أدبيات التربية فى مجال الأهداف أن هناك تعريفات عديدة للأهداف التدريبية مها أنها.

- تعتبر وصفى لما ينبغى أن يفعله المتعلم (الطالب)، أو أن يكون قادرا على فعله عند نهاية عملية التدريس*.
- عبارات توضح أنواع النتاجات (النواتج) التعلمية** Learning Outcomes فى سلوك الطلاب المتوقع لمنظومة التدريس إحداثها.
- جمل أو عبارات تصف ما يتوقع م الطلاب إنجازه فى نهاية مقرر دراسى أو وحدة دراسية أو أحد الدروس اليومية (أى فى نهاية فترة دراسية محددة).

وإذا صيغت هذه الأهداف بصورة إجرائية: أى على هيئة سلوك أو أداء قابل للملاحظة والقياس، عندئذ يطلق على الأهداف لفظة الأهداف السلوكية*** Behavioral Objectives أو الأهداف الأدائية Performance Objectives

مستويات الأهداف التدريسية:

١.الأهداف لنهائية للمقرر:

وهى تعبر عن نتائج التعلم العامة المتوقعة لمقرر أو مادة دراسية ومن أمثلتها أهداف مقرر الرياضيات للصف الثالث الاعدادى، ويتم تحديدها عادة فى ضوء الأهداف العامة للتدريس المادة التى ينتمى إليها هذا المقرر

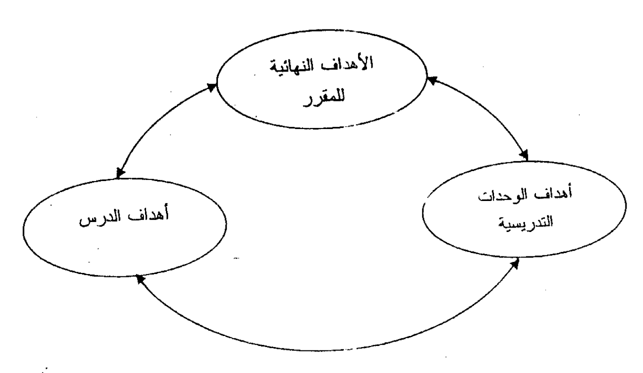
٢.أهداف الوحدات الدراسية:

وهى تمثل نتاجات التعلم المتوقعة لوحدة دراسية والتى يكون تحقيقها ضرورياً لإنجاز الأهداف النهائية للمقرر الدراسى ومن أمثلتها الأهداف التدريسية لوحدة تحليل المقادير الجبرية.

٣. أهداف الدرس:

وهى تعبر عن نتاجات التعلم المتوقعة لأحد الدروس مثل الأهداف التدريسية لدرس تحليل المقدار الثلاثى المربع الكامل.

وتجدر الإشارة أن العلاقة بين المستويات التدريسية-وفقا للمدخل المنظومى-شكل علاقة منظومية يظهر من خلالها الارتباط والتواصل فتحديد أهداف الدرس يرتبط بتحديد أهداف الوحدة ككل ويتم فى ضوئها وتحديدا أهداف الوحدات الدراسية يرتبط بتحديد أهداف المقرر النهائية ويتناغم معها وبذلك يبدو الارتباط والتواصل واضحا بين مستويات الأهداف التدريسية ويوضح الشكل التالى العلاقة المنظومية بين هذه المستويات.



وبعد أن عرضنا معنى الأهداف التدريسية وأوضحنا مستويات هذه الأهداف جاء الدور على تباين صياغة هذه الأهداف سلوكيا.

الصياغة السلوكية للأهداف التدريسية وصورها

يؤكد المختصون فى مجال تصميم التدريس أهمية أن تصاغ عبـــارات الأهـــداف التدريسية صياغة سلوكية بمعنى أن تتضمن سلوكاً يمكن ملاحظته ومن ثم قياسه؛ بحيث

يعبر هذا السلوك عن ناتج تعلمى Learning Outcome قابل للملاحظة يتوقع حدوثه فى سلوك الطلاب أو الدارسين، وبذلك يكون الهدف السلوكى هو هدف تدريسى تمت صياغته بلغة السلوك الممكن ملاحظته ويتوقع تحقيقه فى نهاية فترة دراسية معينة.

وتجدر الإشارة إلى أن فكرة الصياغة السلوكية للأهداف التدريسية قد بدأت فى الظهور حين وجد بعض المفكرين التربويين فى مجال التدريس وفى مجال الاختبارات والمقاييس بصفة خاصة أن عدم وضوح الأهداف التدريسية يؤدى إلى التخبط فى تصميم التدريس وتنفيذه وتقويمه، الأمر الذى دعا هؤلاء المفكرين إلى البحث عن طرق وأشكال جديدة لكتابة الأهداف؛ بحيث تساعد فى تصميم التدريس وتنفيذه وتقويمه على نحو أفضل.

غير أن هؤلاء المفكرين لم يتفقوا نسبياً على العناصر Elements المتضمنة فى صياغة العبارات المعبرة عن الهدف السلوكى وتلك العبارات يمكن تسميتها مجازاً بالعبارات الهدفية Objective Statements. ولذلك نجد العديد من صور كتابة تلك العبارات الهدفية وهى تختلف فيما بينها حسب عدد تلك العناصر ونوعيتها، ويمكن تصنيف تلك الصور إلى صورتين رئيسيتين هما الصور المبسطة Simple Form والصور المركبة Composite From فضلاً عن صورة ثالثة تقع بينهما هى الصورة الوسيطة وفيما يلى عرض تفصيلى لكل منهما:

أولاً: الصورة المبسطة لكتابة العبارات الهدفية:

ومن أمثلة العبارات الهدفية التى تكتب بهذه الصورة:

١. أن يرسم الطالب خريطة سياسية للعالم العربى

١ ٢ ٣

٢.أن يكتب الطالب موضوعاً تعبيرياً عن حرب الخليج:

١ ٢ ٣

٣.أن يقيس الطالب درجة حرارة ماء يغلي:

١ ٢ ٣

٤.أن يطبق الطالب قواعد الترقيم

١ ٢ ٣

٥.أن يميز الطالب بين الحرفين B,P:

١ ٢ ٣

إننا لو أمعنا النظر فى الأمثلة الخمسة السابقة لوجدنا ان الصيغة المبسطة تتضمن من حيث المبدأ ثلاثة عناصر أساسية وهى:

١. فعل سلوكى والمشار إليه بالرقم (١).

٢. القائم بأداء السلوك (أى المتعلم أو الطالب) والمشار إليه بالرقم (٢).

٣. محتوى السلوك أو الأداء والمشار إليه بالرقم(٣).

وفيما يلى شرح تفصيلى لتلك العناصر كل على حدة:

١.الفعل السلوكى Behavioral Verb:

ويأخذ هذا الفعل صيغة الفعل المضارع، وإذا أضيفت له لفظة أن، أى يصبح (أن+الفعل السلوكى) فإنه يأخذ صفة المصدر المؤول وجدر التنويه إلى أن الفعل السلوكى

المتضمن فى العبارات الهدفية؛ إما أن يكون ظاهراً بذاته Overt(مثل يرسم، يتلو، يقيس) وبذلك يمكن ملاحظته بصورة مباشرة (مرئية أو سمعية) أو يكون خفيا مستورا Covert(مثل يطبق، يقيم، يفسر) ومن ثم لا نلاحظ مباشرة، ولكن نستدل على حدوثه من قيام الفرد بفعل سلوكى ظاهر يدل عليه. ومن ثم يفضل أن يضاف للعبارات الهدفية التى تحتوى على فعل سلوكى خفى فعل سلوكى ظاهر أو موضح يدل على حدوث السلوك الخفى، وعلى ذلك يمكننا إعادة صياغة الهدفين الرابع والخامس المذكورين سلفا ليصبحا كما يلى:

- أن يطبق الطالب قواعد الترقيم، بأن يكتب فقرة يستخدم فيها الفاصلة والنقطة وعلامة الاستفهام.

وكما يتضح فإن إضافة الفعل الظاهر أو الموضح يكتب للعبارة السابقة، يساعدنا فى أن نستدل على حدوث السلوك الخفى المتضمن فى الفعل يطبق.

- أن يميز الطالب بين الحرفين(B,P) بأن ينطق كلا منهما.

فإضافة الفعل الظاهر ينطق للعبارة الهدفية هذه قد يبين لنا كيفية الاستدلال على حدوث السلوك الخفى المتضمن فى الفعل "يميز".

٢. القائم بأداء السلوك:

عادة ما تحوى العبارة الهدفية لفظة تدل على القائم بأداء السلوك، كالطالب، المتعلم، المتدرب....الخ. وقد تشفع أى من هذه الألفاظ بالمستوى أو الصف الدراسى للقائم بأداء السلوك، وذلك فى حالة كون هذا المستوى أو الصف الدراسى غير معلوم ضمناً. كما نقول:

أن يرسم طالب الصف الأول الثانوى خريطة سياسية للعالم العربى.

٣.محتوى السلوك أو الأداء:

من الضرورى أن تحوى العبارة الهدفية محتوى السلوك أو الأداء المتوقع من الطالب القيام به، إذ إن أى سلوك لا يتم في فراغ؛ ففى عبارة الهدف التى تنص على: أن يرسم الطالب خريطة سياسية للعالم العربى. نجد أن الفعل السلوكى يرسم لا يقدم أى معنى إذا كان قائماً بمفرده، وإنما يتحدد معناه إذا ما اقترن بمحتوى السلوك أو الأداء الوارد فى الهدف وهو خريطة سياسية للعالم العربى. ومن المهم الإشارة هنا إلى أن محتوى السلوك يتضمن عادة إحدى مفردات المحتوى محل التدريس.

ونظراً لارتباط الفعل السلوكى بمحتواه، فإنهما عادة ما يدمجان تحت مسمى واحد يطلق عليه السلوك Behavior الذى قد يسمى بالسلوك النهائى Terminal Behavior أو النتاج السلوكى Behavior Outcome Product أو ناتج التعلم Learning Product وقبل أن نواصل الحديث عن الصورة المبسطة لكتابة الأهداف نشير إلى نقطة مهمة وهى انه قد جرت العديد من المحاولات لتصنيف تلك الأهداف تبعاً لنتاجات التعلم المتضمنة بها من أشهرها: محاولة بلوم وزملائه والتى صنفها إلى ثلاثة أصناف (مجالات)وهى:

أ- **الأهداف المعرفية**: وفيها تكون نتاجات التعلم مختصة بجانب المعرفة (أو المعلومات) والعمليات العقلية.

ب- **الأهداف الوجدانية**: وفيها تكون هذه النتاجات مختصة بجانب الوجدان أو الجانب الانفعالى.

ج- **الأهداف النفس حركية**: وفيها تكون تلك النتاجات مختصة بالجانب النفس حركى.

وحيث سبق أن صنفنا مفردات محتوى التدريس إلى ثلاثة أصناف هى المحتوى المعلوماتى (المعرفى)، المحتوى المهارى والمحتوى الوجدانى، فمن ثم يمكن تصنيف نتاجات التعلم (أى السلوك بما يشمله من فعل+مفردة محتوى) أيضاً إلى نتاجات معرفية ونتاجات تعلم مهارية ونتاجات تعلم وجدانية، لذا رأينا أن تصنف الأهداف التدريسية تبعاً لذلك على الأنواع الثلاثية الآتية:

١. **الأهداف المعرفية:**(المعلوماتية) وفيها تكون نتاجات التعلم من النوع الذى يغلب عليه الطابع المعرفى ومن أمثلتها:
   - أن يذكر الطالب حروف الجر.
   - أن يقارن الطالب بين المثلث والمستطيل.

٢. **الأهداف المهارية:** وفيها تكون هذه النتاجات من النوع الذى يغلب عليه الطابع المهارى ومن أمثلتها:
   - أن يرسم الطالب قطاعا فى القلب.
   - أن يحل الطالب مسألة فى القيمة المطولة.

٣. **الأهداف الوجدانية:** وفيها تكون تلك النتاجات من النوع الذى يغلب عليه الطابع الوجدانى ومن أمثلتها:
   - أن يتصدق الطال بالمال لزملائه الفقراء.
   - أن يشارك الطالب فى حملة لتنظيف المدرسة.

والآن نعود لمواصلة الحديث عن تلك الصورة المبسطة لكتابة عبارات الأهـداف التدريسية، وننوه فى الختام بما يلى:

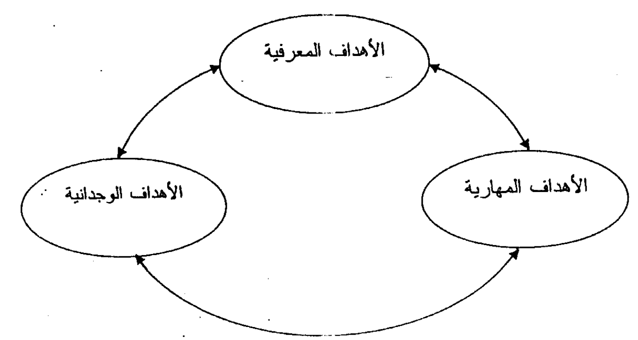
١. أن هذه الصورة تحتوى على ثلاثة مكونات هى:

الفعل العكسى، والقائم بأداء السلوك، ومحتـوى الـسلوك أو الأداء (محتـوى التدريس) غير أنه يمكن دمج المكون الأول والثالث فى مكون واحد يسمى السلوك أو نتاج التعلم وعندئذ نرى لأنها تتكون من عنصرين فقط هما القائم بأداء السلوك والسلوك.

٢. أن العبارات الهدفية قد تكتب وفق النموذج التالى:

أن + فعل سلوكى + الطالب + محتوى السلوك أو الأداء (مفردة محتوى)

وينبغى وفقاً للمدخل المنظومى أن تتكامل هذه الأنواع الثلاثة من الأهداف فيمـا بينها مكونه منظومه تتضح فيها جميع العلاقات بين هذه الأنواع فى صورة متناغمة كما فى الشكل التالى:



وفقاً لما سبق فإنه يمكن وضع نموذج منظومى يوضح القواعد العامـة لتحديـد الأهداف التدريسية ويتضمن الأتى:

١. صياغة الأهداف بصورة سلوكية.

٢. أن تكون هذه الأهداف مناسبة لخصائص المتعلمين.

٣. أن تعمل الأهداف على تحقيق الأغراض العامة لتدريس المادة الدراسية.

٤. أن تتسق وتتكامل هذه الأهداف مع الأهداف الأخرى ذات العلاقة بموضوع المحتوى محل التدريس.

٥. اتساق هذه الأهداف مع عناصر منظومة التدريس الأخرى (المحتوى، استراتيجية التدريس، الوسائل، التقويم).

٦. تمثيل الأهداف التدريسية لمنظومة مجالات الأهداف الثلاثية المعرفية، المهارية، الوجدانية.

مما سبق يمكن استنتاج أنه كلما زاد الترابط والتآلف والشمولية والتكامل بين الأهداف التعليمية بمستوياتها المختلفة كلما زادت كفاءة النظام التعليمى فى تحقيق الأهداف العامة المرجو تحقيقها منه، وزادت أيضاً كفاءة المنهج كمنظومة فرعية أساسية للنظام التعليمى ولكى يتم تحقيق الأهداف، يجب بناء محتوى علمى يدرسه الطلاب بحيث يكون مرتبطاً بالأهداف ويساهم فى تحقيقها ولذلك وضع المحتوى كعنصر ثانى فى منظومة المنهج ولا ينقص قدراً فى مستوى الأهمية عن الأهداف لأنه بدون المحتوى لن تتحقق الأهداف وعلى هذا يجب أن نتطرف إلى تنظيم المحتوى وذلك من خلال التعرض لنموذج منظومى ثلاثى الأبعاد لتنظيم المحتوى.

ثم بعد ذلك نقدم مثالاً لتنظيم محتوى وفقاً لهذا النموذج وذلك فيما يلى:

من المقومات النظارية في التدريس وضع الأهداف التعليمية، والتعرف على أنماط المحتوى التعليمي، والإلمام بإجراءات تحليلية، ثم التعرف على النماذج التي ابتكرت فـــي تنظيم المحتوى التعليمي قبل البدء في عملية التدريس وذلك لكي تكون هذه النماذج أساساً يستخدم في عملية التدريس ودليلاً يرشد المعلم إلى كيفية التدرج والتسلسل فـــي عـرض المعلومات المراد تدريسها واستخدام طرائق فعالة للتدريس تتفق مع الطرق التي نظمـــت بيا المعلومات كما أن التنظيم يحقق فعالة للتدريس تتفق مع الطرق التـــي نظمـــت بهـــا المعلومات كما أن التنظيم يحقق اختصاراً في الوقت وتوفيراً في الجهد وتحسيناً في جودة التعليم ويعمل على استمراريته، كما انه مفتاح لاسترجاع المعلومات في ذاكـــرة المـــتعلم وفهمها واستخدامها في حياته. فتنظيم المحتوى التعليمي عملية مثيرة لدافعيـــه المـــتعلم، وحائزة لحب استطلاعه، ومعززة لتعلمه.

وتعرف نماذج تنظيم المحتوى التعليمي بأنها تلك الطرق التي تبحث فـــي كيفيـــة تجميع وتركيب أجزاء المحتوى التعليمي وفق نسق معين وبيان العلاقات الداخليـــة التـــي تربط بين أجزائه، والعلاقات الخارجية التي تربطه بموضوعات أخرى، وبشكل يؤدي إلى تحقيق الأهداف التعليمية التي وضع من أجلها.

وتعتبر عملية تنظيم المحتوى من أهم العمليات التي تتبع عملية اختيار المحتوى، فالموضوعات الرئيسية والأفكار المحورية التي يتضمنها الموضوع والمادة الخاصة بهذه الأفكار تحتاج إلى تنظيم بحيث تبدأ من المعلوم إلى المجهول، أو مـــن المحـــسوس إلـــى المجرد، أو من البسيط إلى المركب إلى الأكثر تركيباً، حيث تسير عملية تعلم التلاميـــذ،

كما أن الأفكار المحورية تحتاج فى تنظيمها إلى تتابع بحيث تتقدم من تلك الأفكار التـــى تعتبر خلفية إدراكيه للتلاميذ إلى أفكار غيرها تبنى على أساس تلك الخلفية، ويشترط فى هذا التتابع أن يحث التلاميذ على استخدام عمليات عقلية ترقى تدريجياً بتقدم الأفكار فـــى حلقات هذا التتابع ويراعى أيضاً أن عملية التنظيم تساعد التلاميذ على تحصيل المفـــاهيم المجردة وتنمى من قدراتهم على حل المشكلات، ومهـــاراتهم فـــى تحليـــل المعلومـــات، والكشف عنها.

٢- المداخل الخطية لتنظيم المحتوى:

ظهرت مداخل عدة فى تنظيم المحتوى لكل منها أسسه التربوية والنفسية التى يقوم عليها وسوف نعرض لأبرز هذه المداخل أولاً ثم نصل إلى مدخل أحدث لتنظيم المحتوى وهو المدخل المظومى.

(٢-١) المدخل المنطقى لتنظيم المحتوى:

يعتبر المدخل المنطقى لتنظيم المحتوى من أقدم المداخل وأكثرها شـــيوعاً لأنـــه يتمشى مع الأسس المنطقية لتنظيم المعرفة الإنسانية من وجهة نظر العلماء، فى ضـــوء التصور العام السائد.

ويختلف هذا التنظيم من مادة إلى أخرى كالآتى:

١ - من القديم إلى الجديد:

ولعل من أبلغ أمثلته تنظيم التاريخ بحيث تبدأ مع بداية الإنسان وتسير قدما خلال الحقب التاريخية المتتالية حتى نصل إلى الحاضر.

٢- من البسيط إلى المركب:

ويستند هذا التنظيم على القول بأن كل شئ يتكون من أجزاء متجمعة معــاً، وإذا درست كل الأجزاء فهم الكل.

٣- من المسلمات إلى النظريات:

والمثال الواضح فى هذا المجال هو الرياضيات حيث يبدأ النظام الرياضـــى مـــن مجموعة من المسلمات ثم يأتى بعد ذلك النتائج المترتبة عليها من نظريات (مثل المسلمات التى بنى عليها إقليدس هندسته المعروفة بالهندسة الإقليدية).

وقد تناول Smith وزملاؤه هذا المدخل من منظور آخر حيث ذكروا أن هنـــاك أربعة طرق على الأقل تنظم بها المادة العلمية بمـــا يخـــدم هـــدف عرضـــها وشـــرحها وتوضيحها وهذه الطرق الأربعة هى:

أ- التدرج من البسيط على الأكثر تعقيداً، والبسيط هنا هو ما يحتوى على عدد أقـــل من العناصر بينما المركب هو ما يتكون من عدد أكبر من تلك العناصر.

ب- ترتيب الحقائق منطقياً بحيث تبنى الحقائق الجديدة على أساس حقائق سابقة لهـــا. فمثلاً للوصول إلى تعميم أو قاعدة علمية معينة ترتب الحقائق منطقياً بحيث تبنى حقيقة على أخرى سابقة لها حتى يمكن الوصول إلى التعميم أو القاعدة المطلوب الوصول إليها، ففى الهندسة ترتب النظريات الهندسية ترتيباً متسلسلاً بحيث تبنى مسلمات النظرية الجديدة على أساس حقائق النظريات السابقة لها.

ج- التدرج من الكل إلى الجزء.

د- ترتيب الأحداث ترتيبا زمنياً.

(٢-٢) المدخل السيكولوجي:

يرى التربويون ضرورة الاعتماد على الأسس النفسية المرتبطة بخصائص النمو وحاجات واهتمامات وميول ومشكلات التلاميذ فى تنظيم محتوى المنهج، وبحيث يمس هذا المحتوى حاجات المتعلمين ويناسب ميولهم ويساعدهم فى حل مشكلاتهم فينشطون ويتفاعلون ويشاركون فى عملية التعليم.

والمدخل السيكولوجي يقصد به أن يدرس التلميذ معظم المواد الدراسية منذ دخوله المدرسة الابتدائية على أن يتعمق فى دراسة هذه الموضوعات سنة بعهد أخرى حسب نموه وتقدمه فى الصفوف الدراسية وحسب نضجه وقدرته على الفهم وليس حسب الروابط المنطقية القائمة بين موضوعات تلك المادة.

ووفقاً للمدخل السيكولوجى يمكن تنظيم محتوى المنهج بناءاً على نظريات التعلم حيث يتزايد الاهتمام بضرورة تطبيق نظريات التعلم فى تنظيم المحتوى حتى يمكن تحديد وتوصيف الإجراءات اللازمة لتنظيم مواد التعليم وتوجيه ممارسات المعلم فى المواقف التعليمية لتحقيق فاعلية أكبر للتدريس وبالتالى تعلم أفضل.

وبالرجوع إلى نظريات التعلم التى تسعى إلى تنظيم المحتوى الدراسى، وتوصيف ممارسات المعلم داخل حجرة الدراسة نجد أنها تختلف حول قضايا ومفاهيم لعل أهمها يتعلق بكيفية حدوث التعلم.

ولعل هذا الاختلاف كان دافعا لبعض الباحثين لإجراء دراسات عن كيفية تنظيم محتوى إحدى المواد وفق توصيف تنظيم المحتوى لإحدى نظريات التعلم. ومن هذه الدراسات والبحوث دراسة وبحث محمد المفتى عام ١٩٨٠،١٩٨٢ وتبنى فيه نظرية

جانييه، من خلال مدخل تحليل المهمة وأثره على التحليل فى موضوع الأسس والجـذور وبحث محمد قنديل عام ١٩٨٠، وبحث محمد صالح عام ١٩٨١وتبنيـاً فيهمـا نظريـة برونز، وبحث نصرة الباقر عام ١٩٨٥ وتبنت فيه نظرية أوزوبل، وقد كانت هناك نتائج إيجابية توصلت إليها هذه البحوث فيما يتعلق بأثر تنظيم محتوى مادة الرياضـيات وفـق توصيف إحدى نظريات التعلم المشار إليها.

(٢-٣) تنظيم المحتوى وفقاً لنظرية جانييه

معايير تنظيم محتوى المنهج:

١- بالنسبة للتنظيم على مستوى المحتوى الدراسى.

أن ينظم المحتوى من البسيط إلى المركب: بمعنى أن تنظم موضوعات محتـوى المادة الدراسية بحيث يبدأ بأكثر الموضوعات بساطة ثم يتبعها الموضوع الأقـل تركيبـاً فالأكثر تركيباً فالمعقد.

أن تكون موضوعات المحتوى فى كل مستوى من مـستويات التركيـب بمثابـة متطلبات قبلية لتعلم الموضوعات ذات المستوى الأكثر تركيباً.

بمعنى أن يرتبط كل موضوع بالموضوع الأكثر تركيباً منه بشكل يساعد علـى حدوث الانتقال الرأسى للتعلم كما عرفه جانييه.

(٢-٤) تنظيم المحتوى وفقاً لنظرية أوزوبل (Ausubel)

ينظم المحتوى من العام إلى الخاص بمعنى أن ينظم المحتوى بحيث تقدم أكثـر الأفكار والمفاهيم عمومية وشمولاً ثم بعد ذلك تتميـز بـاطراد فـى التفاصـيل والتخصص لتصل إلى المعلومات التفصيلية الدقيقة المتخصصة.

- ينظم المحتوى بحيث تترابط موضوعاته بطريقة منظمة وغير عشوائية. بمعنى أن يرتبط كل موضوع أو مبدأ أو مفهوم جديد – بالنسبة للمتعلم – في المادة الدراسية بالموضوع أو المبدأ أو المفهوم الذى سبق أن تعلمه.

- ينظم محتوى المادة الدراسية الواحدة بحيث يتحقق التكامل بين أجزاءه بمعنى أن يتكامل كل جزء من محتوى المادة الدراسية مع الأجزاء الأخرى من محتوى المادة ذاتها.

(٢-٥) تنظيم المحتوى وفقاً لنظرية برونر:

- ينظم المحتوى بتقديم المفاهيم والمبادئ بالتمثيلات الملموسة العملية، فالتمثيل بالنماذج والصور الذهنية ثم بالتمثيلات المجردة الرمزية.

- ينظم المحتوى بحيث تترابط مفاهيمه ببعضها البعض، وكذلك مبادئه بشكل يسمح بإدراك الهيكل العام للمادة.

- ينظم المحتوى بتقديم المفاهيم والمبادئ المرتبطة بهذه المفاهيم فى صورة سلسلة متتالية من التعاريف والأمثلة والتصنيفات المتصاعدة التجريد والتعميم.

(٣) المدخل المنظومى لتنظيم المحتوى:

ينظم المحتوى وفق هذا المدخل فى صورة منظومية شاملة تبرز العلاقات المتشابكة والمتداخلة والمتكاملة بين المفاهيم والأفكار المختلفة التى يتكون منها محتوى المنهج بصفة عامة ويمكن أن تشتق من هذه المنظومة الشاملة مجموعة من المنظومات الفرعية لبيان الأجزاء المختلفة لكل موضوع من موضوعات محتوى المنهج على حدة، مع التأكيد على توضيح العلاقات بين المنظومات الفرعية.

. ويهدف الأخذ بالمدخل المنظومى فى العملية التعليمية بصفة عامة إلى:

١- رفع كفاءة وتطوير العملية التعليمية بصورة منظومية شاملة، قائمة على نظرية سليمة لتغيير نظام التعليم، وتؤكد على أهمية تغيير طريقة تفكيرنا فى كيفية التغيير والتطوير.

٢- تنظيم محتوى المناهج الدراسية، حيث يراعى المدخل المنظومى كلاً من المدى والتتابع والتكامل، وبذلك يظهر المحتوى فى صورة مترابطة ومتكاملة وذات معنى مع استبعاد الحشو والتكرار.

٣- مساعدة الطلاب على التعلم بشكل ذى معنى، حيث يؤكد المدخل المنظومى على ضرورة أن يدرك الطلاب بوضوح طبيعة ودور المفاهيم والعلاقة بينها.

٤- إعطاء الطلاب الخبرات التعليمية بصورة منظومية، تتناغم فيها جوانب الخبرة المختلفة "المعرفية الوجدانية النفسحركية" أثناء عملية التعلم.

٥- تنمية قدرة الطلاب على التفكير المنظومى، بحيث يكون الطالب قادراً على الرؤية المستقبلية الشاملة لأى موضوع دون أن يفقد جزيئاته، أى يرى الجزيئات فى إطار كلى مترابط.

٦- تنمية المهارات العليا للتفكير لدى الطلاب، وإنماء قدرتهم على التحليل والتركيب لتنمية التفكير الابتكارى الذى هو من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح.

٧- تنمية قدرة الطلاب على التفكير الاستدلالى والاستنباطى فالأفكار المتضمنة الواسعة والصغيرة تقدم أولاً فى بعض الموضوعات ثم تصاغ صياغة استدلالية

أو استنباطية يستخدم فيها التحليل خلال دراسة المخططات المنظومية كما يستخدم فيها بناء هذه المخططات أثناء عملية التعلم.

٨- تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب، حتى يستطيعوا أن يفكروا في مواقف الحياة المختلفة وذلك أثناء تدريبهم على استراتيجيات بنا المخططات المنظومية واستراتيجية التساؤل أثناء عملية التعلم.

٩- رفع كفاءة العملية التعليمية بوجه عام والتأكيد على ربط فروع المعرفة المختلفة ربطاً منظومياً كلما أمكن ذلك.

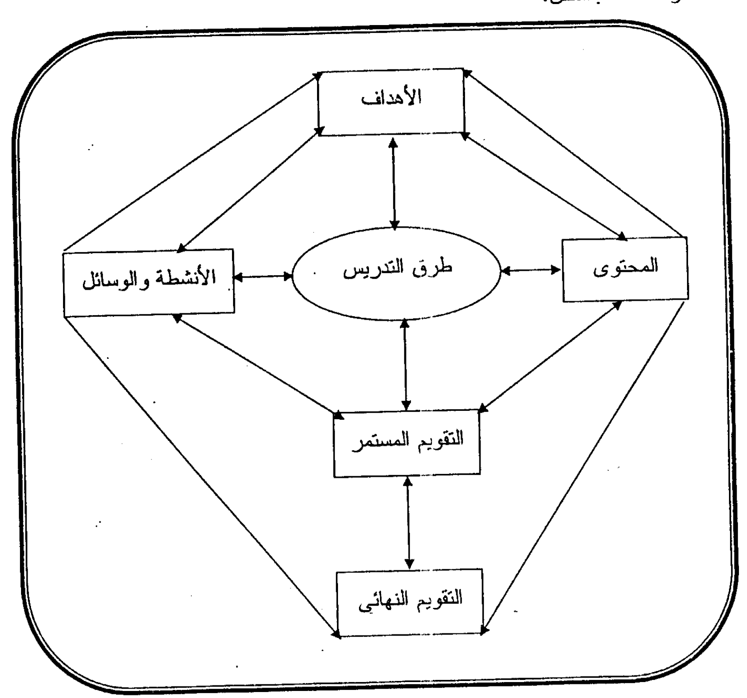
١٠- إنماء القدرة على استخدام المدخل المنظومى عندما تناول أى مشكلة لوضع الحلول الإبداعية لها.

١١- إعطاء منظومة عامة للمادة التى سيتم تعلمها.

ويتطلب تطوير التعليم بصفة عامة تبنى المدخل المنظومى من حيث النظر إلى التعليم كمنظومة متكاملة بما يعنى أن تكون عملية التطوير شاملة لكل مكونات العملية التعليمية واعتبار كل مكون منظومة فرعية لها أيضاً مكوناتها التى تترابط ترابطاً ديناميكياً بما يسمح للنمو التلقائى من داخل المنظومة ومع مشاركة ديمقراطية من قطاعات متعددة وخاصة المستفيدين والممسكين بمقاليد الأمور من ذوى التأثير المباشر للعملية التعليمية (Stakeholders) وقد أخذت بذلك العديد من الدول التى أحدثت تغييرات منظومية Systemic change فى تطوير نفسها فى الرياضيات.

وإذا كان التعليم منظومة متكاملة، فالمنهج يعد جزءاً من هذه المنظومة بما يتضمنه من مكونات تتفاعل مع بعضها مكونة منظومة فرعية من منظومة العملية

التعليمية. حيث أن هذه المكونات مرتبطة ببعضها البعض وهذا يعنى أن أى تغيير فى أحد مكونات المنهج يؤدى إلى تغيير مكوناته الأخرى وأن هناك علاقة اعتماد وتأثير بين هذه المكونات كما بالشكل.



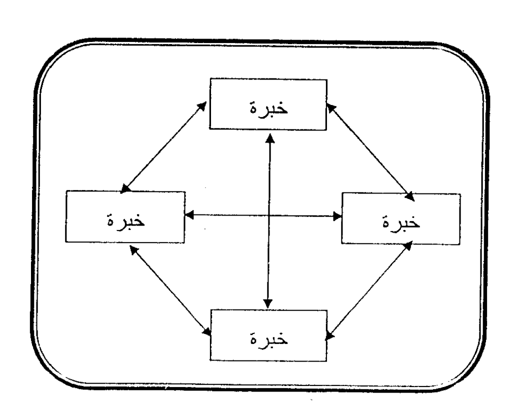
مكونات منظومة المنهج

فمن خلال الشكل السابق نجد أن هذه المكونات تتبادل العلاقات بينهـا وتتـشابك صاعدة هابطة، آخذة معطية، مؤثرة متأثرة، فالأهداف تحدد المحتوى والمحتـوى ينبـئ بالأهداف ويتضمنها ويعمل على تحقيقها.

ويقد المحتوى بواسطة مجموعة من الطرق والأنشطة تناسب طبيعة هذا المحتوى لمساعدة التلاميذ على تحقيق أهداف التعلم.

والتقويم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمكونات الثلاثة الأخـرى "الأهـداف والمحتـوى والطرق والأنشطة" يؤثر فيها ويتأثر بها فالتقويم يعتبر جهاز التحكم فى منظومة المنهج.

وإذا عرفنا المنهج بأنه مجموعة من الخبرات التربوية التـى تتيحهـا المدرسـة للتلاميذ داخل حدودها أو خارجها بغية مساعدتهم على نمو شخصيتهم فى جوانبها المتعددة نمواً يتسق مع الأهداف التعليمية، فإنه يمكن بشئ من التبسيط القول بأن منظومة المـنهج تتكون من مجموعة من الخبرات التى يمر بها التلاميذ خلال فتـرة تعلمهـم وباسـتخدام المدخل المنظومى يمكن تنظيم هذه الخبرات من خلال منظومة تتضح فيها كافة العلاقات بينها كما هو مبين فى الشكل التالى:



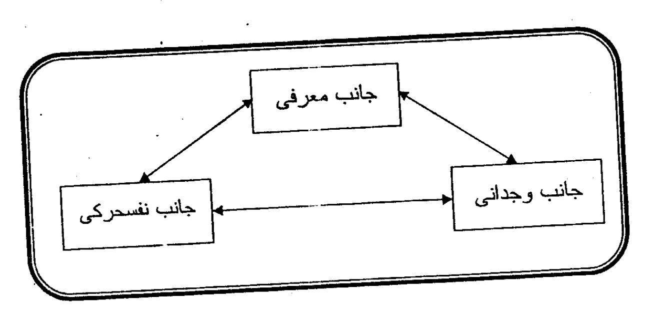
تنظيم خبرات المنهج وفقاً للمدخل المنظومى

والمدخل المنظومى يساعد فى تنظيم الخبرات المتضمنة فى أى فرع من فروع المعرفة تنظيماً منهجياً من خلال البعدين التاليين.

- التمثيل الواقعى للخبرات.

- العلاقة بين هذه الخبرات.

والبعد الأول جديداً، فتحديد الخبرات كان متبعاً من قبل عند تدريس المواد المختلفة. أما البعد الثانى فهو الجديد والذى يضيفه المدخل المنظومى وتنظيم خبرات المنهج كمنظومة يبين ما بين هذه الخبرات من علاقات متبادلة ومتشابكة ومتفاعلة ومتداخلة، ويبرز أهمية كل خبرة على حدة، وأهميتها بالنسبة للمنظومة، كما يساعد المتعلم على وجود معنى لمل يدرسه، أى يساعده على التعلم القائم على المعنى، والخبرة التربوية هنا معنى شامل، حيث أنها بدورها تكون منظومة من ثلاثة جوانب معرفى، وجدنى نفس حركى كما هو مبين بالشكل.



منظومة جوانب الخبرة التربوية

وعلى هذا فالمدخل المنظومى يوضح البنية الهيكلية والتنظيمية للمحتوى حيث أنه يراعى معايير التنظيم الفعال من حيث المدى (Scope) وهو المعيار الذى يتعلق بماذا نتعلم، وما تشمله الخبرات من الأفكار الأساسية المتضمنة فى المحتوى، ومدى إتساع هذه

الخبرات وعمقها والمجالات التى تتضمنها، ومدى التعمق فى هذه المجالات وما ينبغى على كل متعلم تعلمه.

كما أنه يراعى معيار التكامل (Integeration) وهو الذى يبحث فى العلاقة الأفقية المتبادلة بين خبرات المنهج أو أجزاء المحتوى لمساعدة المتعلم على بناء نظرة أكثر توحداً توجه سلوكه وتعامله بفاعلية مع مشكلات الحياة.

ويراعى المدخل المنظومى أيضاً معيار التتابع (Sequence) الذى يؤكد على أن تكون كل خبرة آتية مرتبطة تبادلياً بالسابقة.

ولكنها فى نفس الوقت يجن أن تؤدى إلى تعمق أكبر للموضوعات التى تتناولها الخبرات، كما أن هذا التتابع ليس خطياً فى الاتجاه الرأسى أو الأفقى ولكنه يعنى مستويات أعلى وأعمق من المعالجة. فتوزع موضوعات المنهج وفقاً للمدخل المنظومى تتم فى صورة مخروط معرفى فى إطار منظومى متصاعد مع الأخذ فى الاعتبار زيادة عمق الخبرة واتساعها كلما انتقل المتعلم من مستوى تعليم معين إلى مستوى آخر.

وإذا كان المحتوى من أهم مكونات المنهج فلا بد أن نتعرف على كيفية تنظيم المحتوى منظومياً وذلك وفقاً للخطوات الآتية:

١. تحديد المقرر الدراسى (أو الوحدة الدراسية أو الموضوع) المراد صياغته منظومياً.

٢. تحديد الأهداف المختلفة التى يراد تنميتها لدى المتعلمين، وفى هذه الخطوة يرى وليم عبيد ضرورة الخروج من جلباب بلوم حيث الاهتمام بالشكل أكثر من الجوهر وذلك بالانتقال منه ثقافة الأهداف إلى ثقافة المستويات والمعايير Standards التى لا يحدها سقف مسبق ولا يحدث فيها تداخل بين الهدف والمؤشرات الدالة عليه.

٣. تحليل المحتوى الدراسى أو الوحدة المطلوب بناؤها بالمدخل المنظــومى، وذلــك بهدف التعرف على أوجه التعلم المختلفة "المفاهيم الكبرى والمبادئ الأساسية وأساليب التفكير والاتجاهات والقيم.." المراد تنميتها لدى المتعلمــين مــن خــلال دراســتهم للمنظومة.

٤. تحديد مدلول كل مفهوم وفقاً لما ورد فى المقرر أو الموضوع أو الدرس.

٥. تحديد المفاهيم السابق دراستها فى المراحل الدراسية السابقة واللازمة لدراسة هــذه الوحدة أو الموضوع.

٦. ترتيب المفاهيم والمبادئ فى مخطط منظومى بحيث يبرز العلاقات بينها.

٧. وضع روابط بين المفاهيم والمبادئ لإبراز نوعية العلاقة بينها، ويــستخدم لــذلك خطوط وأسهم لتشير إلى اتجاه العلاقة مع كتابة تعبير معين على الخط المشير إلــى العلاقة التى بين المفاهيم.

وبناء المنظومات يمكن أن يتم على مستويات مختلفة، فيمكن بناء مخطط منظومى شامل لتوضيح المفاهيم والمبادئ المهمة التى تؤخذ فى الاعتبار عند تدريس مقرر دراسى خلال عام دراسى بأكمله، أو فصل دراسى، وبعد ذلك يمكن الانتقال إلى بناء مخططــات منظومية فرعية جزاءاً من المقرر، وأخيراً يمكن رسم مخططات منظومية لموضــوعات يتم تدريسها فى يوم واحد أو عدة أيام.

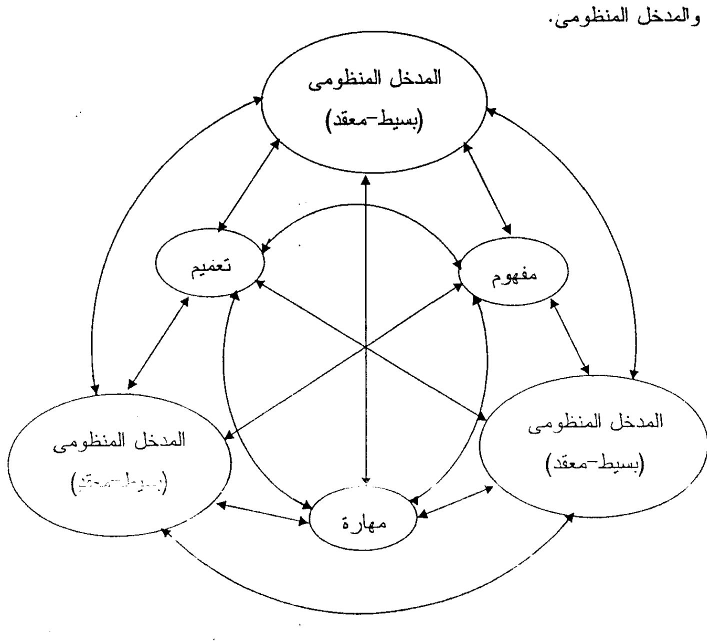
(٤)نموذج تكاملى مقترح لتنظيم المحتوى:

مما سبق نجد أن المدخل المنظومى يختلف عن المداخل الأخرى فى أنــه يتجنــب الخطية فى عرض موضوعات المحتوى فهو يقدم الخبرات والمعارف فى صورة منظمة تبرز العلاقات فيما بينها، مما يوضح البنية الهيكلية والتنظيمية للمحتوى، كما أنه يراعى

التنظيم الفعال للخبرات، بينما المداخل الخطية تقدم الخبرات فى صـورة منفـصلة مـن بعضها مما يؤدى إلى اكتساب المتعلمين لخبرات متناثرة غير مترابطة تؤدى إلى ركـام معرفى مجزأ لأى أنها تقدم خبرات غير وظيفية.

والسؤال الذى يطرح نفسه الآن: هل يمكن الاعتماد على المدخل المنظومى بمفرده فى تنظيم نحتوى المادة الدراسية؟ والإجابة بالطبع لا نظراً لان واضع المنهج لا يمكن له أن يتجاهل مستويات التدرج المنطقى للمادة ولا يمكن له أيضاً أن يتجاهل طبيعة مرحلـة النمو ومستوى القدرات العقلية للطالب الذى يتعلم هذه المادة.

ومن هنا يصبح هناك ضرورة للبحث عن صيغة تكاملية بين المداخل الثلاث لتنظيم المحتوى تجعل العلاقة بينها تفاعلية متناغمة ويوضح الشكل التالى نموذج مقترح لتنظـيم محتوى المواد الدراسية يعتمد على التكامل بين المدخل المنطقى والمـدخل الـسيكولوجى والمدخل المنظومى.



ويتضح من المدخل الموضح بالشكل أعلاه لتنظيم محتوى المنـــاهج الدراســـية أن واضع المنهج يجب أن يختار مفاهيم وخبرات المنهج ويرتبها من السهل إلى الصعب ومن المحسوس إلى المجرد أولا (المدخل المنطقى) ثم يحدد مرحلة النمو ومـــستوى القـــدرات العقلية الواجب توافرها لدى التلاميذ لدراسة هـــذه المفـــاهيم والخبـــرات وتتـــدرج هـــذه المستويات من مراحل النمو المبكرة إلى مراحلها المتأخرة ويكتمل التنظيم بتحديد مستوى المنظومية المناسب لكل خبرة أو مفهوم فى مرحلة عمرية معينة ويتدرج هذا المستوى من البسيط إلى المعقد وبذلك تتكامل المداخل المنطقية والسيكولوجية والمنظومية فى مـــدخل واحد ثلاثى البعد يمكن أن يرمز له بالرمز (م م س م) باللغ العربية وبالرمز Logical Psystemic approach Psychological (LSSA) فى اللغة الإنجليزية.

وفيما يلى مثالاً لتنظيم المحتوى منظومياً.

العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية

من تعاريف الدوال المثلثية يمكن استنتاج بعض العلاقات بين هذه الدوال

أولاً:- المعكوسات الضربية:

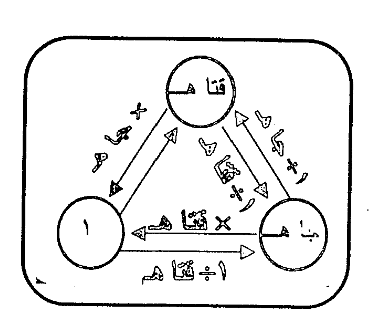
لتكن هـ قياس أى زاوية، فبناء على تعريف كل من قتا هـ، قا هـ، ظتا هـ

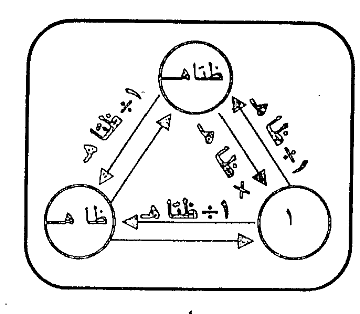
نجد أن:

قتا هـ = ١/جا هـ ، هـ ≠ ٠	∴ قتا هـ جا هـ = ١
قا هـ = ١/جتا هـ	∴ قا هـ جتا هـ = ١
ظتا هـ = ١/ظا هـ، هـ ≠	∴ ظا هـ ظتا هـ = ١

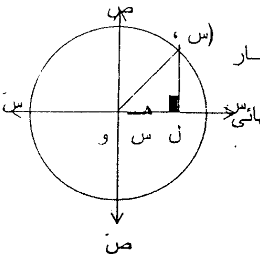
ملحوظة هامة:

العلاقات السابقة بين الدوال علاقات مكتوبة بطريقة خطية ويمكن تلخيصها فى المخططات المنظومية التالية.





تلك المخططات المنظومية السابقة تحدد العلاقة بين كل دالة مثلثية وأخرى.



ثانياً: من تعريف الدوال المثلثية باستخدام دائرة الوحدة باعتبار

< أوب زاوية قياسها هـ°، ب هى نقطة تقاطع ضلعها النهائى وب مع دائرة الوحدة حيث إحداثيات ب هما (س، ص)

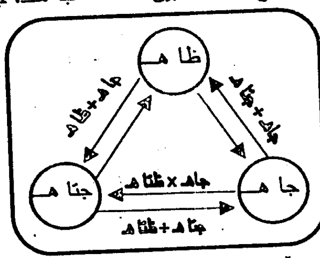
يمكننا استنتاج بعض العلاقات الهامة بين الدوال المثلثية للزاوية التى قياسها هـ كما يلى:

(أ) العلاقة بين جاهـ ، جتا هـ، ظاهـ:

جا هـ = ص ، جتا هـ = س ، ظا هـ = ص/س

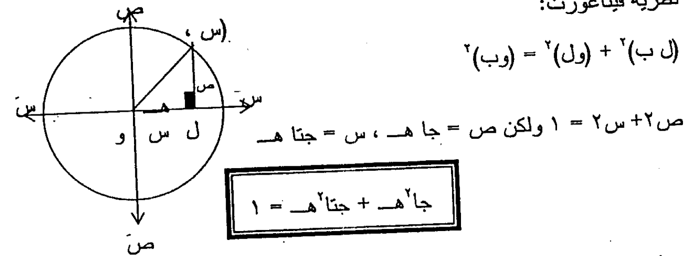
ظا هـ = ص/س = جا هـ/جتا هـ ، ظتا هـ = جتا هـ/جا هـ

وفى المنظومة التالية تتضح جميع العلاقات بين ظا هـ، جا هـ، جتا هـ، ظتا هـ



(ب) العلاقة بين جا^{2}هـ ، جتا^{2}هـ

من الشكل الموضح فى دائرة الوحدة نجد أن المثلث و ب ل قائم الزاوية فى ل وبتطبيق نظرية فيثاغورث:

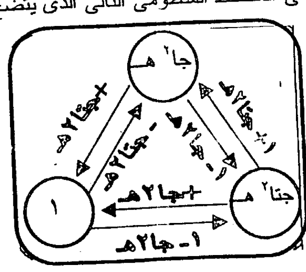


(ل ب)^{2} + (و ل)^{2} = (و ب)^{2}

ص^{2} + س^{2} = ١ ولكن ص = جا هـ ، س = جتا هـ

جا^{2}هـ + جتا^{2}هـ = ١

ويمكن وضع هذه العلاقة فى المخطط المنظومى التالى الذى يتضح فيه كافة العلاقات



(ج) العلاقة بين كل من ظا هـ، قا هـ، ظتا هـ، قتا هـ

جا^{2}هـ + جتا^{2}هـ = ١

بقسمة كل من الطرفين على جتا^{2}هـ حيث جتا^{2}هـ ≠ ٠ ينتج أن

جا^{2}هـ/جتا^{2}هـ + جتا^{2}هـ/جا^{2}هـ = ١/جا^{2}هـ

ظا^{2}هـ + ١ = قا^{2}هـ

وبالمثل إذا قسمت طرفى المعادلة جا^{2}هـ + جتا^{2}هـ = ١على جا^{2}هـ حيث جاهـ ≠ صفر ينتج أن:

١+ظتا^{2}هـ = قتا^{2}هـ

وبذلك نكون قد توصلنا إلى استنتاج العلاقتين الآتيتين

١+ ظتا^{2}هـ = قتا^{2}هـ
١+ ظا^{2}هـ = قا^{2}هـ

تدريب: ارسم مخطط منظومى يوضح العلاقات بين ظا^{2}هـ، ظتا^{2}هـ، قتا^{2}هـ، قا^{2}هـ

مثال: باستخدام العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية أثبت أن:

(جاس + جتاس)^{2} + (جاس −جتاس)^{2} = ؟

ثم تحقيق المتطابقة عند س=٣٠° اقترح زاوية وحقق عندها المتطابقة من خلال فك المربع الكامل.

الأيمن = جا^{2}س+٢جاس جتاس+جتا^{2}س+جا^{2}س−٢جاس جتاس+جتا^{2}س

= ٢جا^{2}س+ ٢جتا^{2}س = ٢ (جا^{2}س+جتا^{2}س) = ٢×١ = ٢

مثال ٢: أثبت أن قا^{٢}هـ + قتا^{٢}هـ = قا^{٢}هـ قتا^{٢}هـ

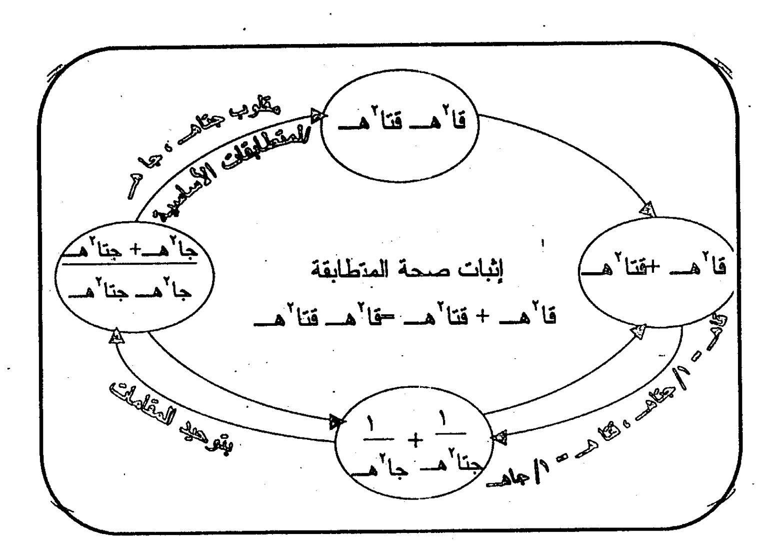
الحـــل

الطرف الأيمن = ١/جتا^{٢}هـ + ١/جا^{٢}هـ   وبتوحيد المقامات

= جا^{٢}هـ + جتا^{٢}هـ/جتا^{٢}هـ جا^{٢}هـ   وباستخدام المتطابقة الأساسية

نحصل على = ١/جتا^{٢}هـ جا^{٢}هـ = قا^{٢}هـ قتا^{٢}هـ وهو المطلوب

ويمكن أن يصاغ حل المتطابقة السابقة منظومياً كالتالى:



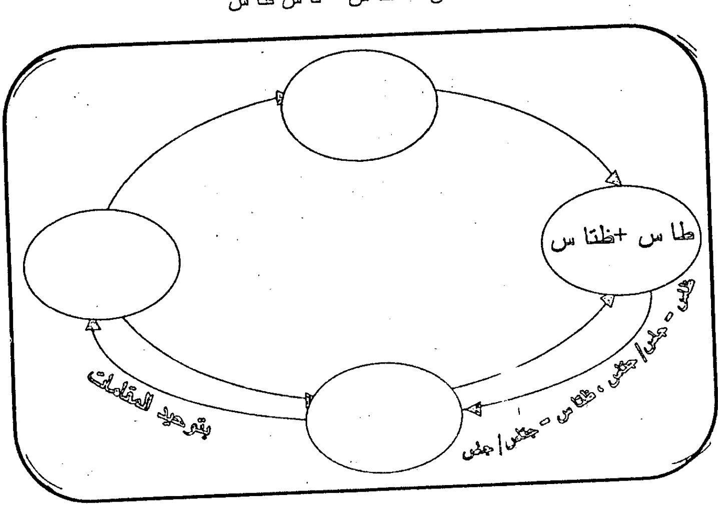
تقـــويم

١- أثبت صحة المتطابقة الآتية موضحاً الحل كمخطط منظومى

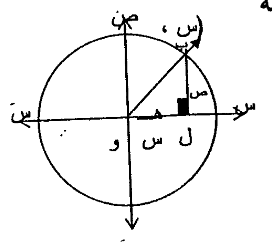
$$1 + ظا^2 هـ = قا^2 هـ$$

٢- أكمل بوضع الدالة المناسبة فى الدائرة الخالية لإثبات صحة المتطابقة

ظا س + ظتا س = قا س قتا س



المعادلات المثلثية



تمهيد:

(١) إشارات النسب المثلثية:

إذا رسمنا الزاوية هـ في وضعها القياسى فإن الضلع وب الدائر يقع على وجه العموم فى أحد الأرباع الأربعة. فإذا اعتبرنا أن هـ تنحصر بين صفر°، ٣٦٠° أى هـ ∈ [٠،٢ط [فإنه إذا وقع الضلع الدائر فى الربع الأول فإن هـ ∈]٠ ، ط/٢[.

وإذا وقع الضلع الدائر فى الربع الثانى فإن هـ ∈ ...... أكمل من فضلك

وإذا وقع الضلع الدائر فى الربع الثالث فإن هـ ∈ ....

وإذا وقع الضلع الدائر فى الربع الرابع فإن هـ ∈ ....

وإذا كانت (س،ص) هى إحداثيات النقطة ب -نقطة تقاطع الضلع الدائر مع دائرة الوحدة- فإن:

س = جيب تمام الزاوية هـ

ص = جيب الزاوية هـ

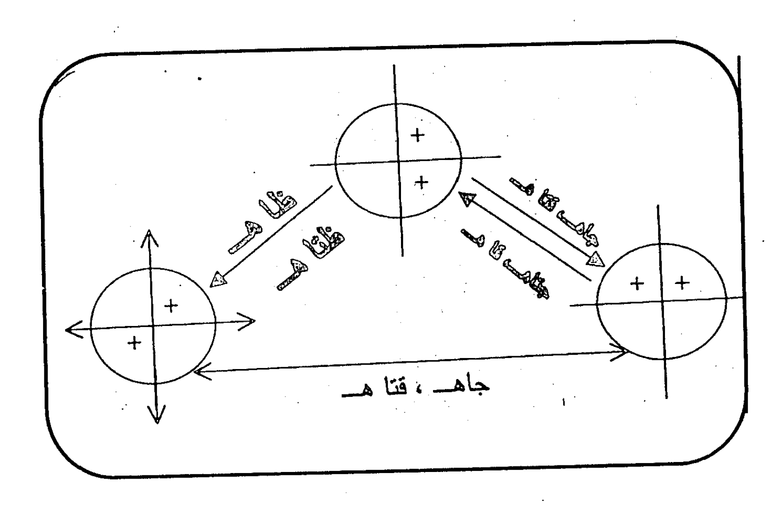
أى أن (س ، ص) = (جتا هـ ، جا هـ)

وحيث أن ص تكون موجبة إذا وقعت ب فى أحد الربعين الأول أو الثانى وتكون سالبة فيما عدا ذلك.

∴ الجيب وعكسه قاطع التمام يكونان موجبين إذ كانت هى فى الربع الأول أو الثانى وتكونان سالبين فيما عدا ذلك.

نشاط: حاول استنتاج باقى النسب المثلثية فى كل ربع من أرباع دائرة الوحدة.

منظومة إشارات الدوال المثلثية:



- **حل المعادلات المثلثية:**

حل المعادلة المثلثية يعنى إيجاد قيم الزوايا التى تنتمى إلى الفقرة [٠ ، ٢ط[أى [٠°،٣٦٠°[والتى تحقق هذه المعادلة.

خطوات حل المعادلات المثلثية:

نفرض أن المطلوب حل المعادلة جاس = ص حيث س ∈ [٠ ، ٢ط، [لذلك:

(١) نوجد قيمة الزاوية هـ التى تقع فى الربع الأول أى ∈ [٠ ، ط/٢[والتى تحقق المعادلة جاهـ = |ص| حيث |ص| هو القيمة المطلقة للعدد الحقيقى ص بصرف النظر عن كونه موجباً أو سالباً.

(٢) نحدد الأرباع التى تقع منها الزاوية س حسب إشارة ص.

(٣) نوجد قيمة الزاوية س حيث:

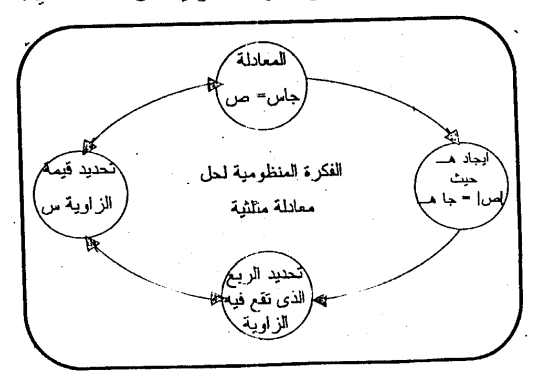
إذا كانت س ∈]٠،ط/٢[أى فى الربع الأول فإن س = هـ.

إذا كانت س ∈]ط ، ٢ط[أى فى الربع الثانى فإن س = ١٨٠° – هـ.

إذا كانت س ∈]ط ، ٣ط/٢[أى فى الربع الثالث فإن س = ١٨٠° + هـ.

إذا كانت س ∈]٣ط/٢ ، ٢ط[أى فى الربع الرابع فإن س = ٣٦٠° – هـ.

ويمكن صياغة هذه الخطوات فى الفكرة المنظومية لحل معادلة مثلثية.



مثال: إذا كان جاس = $\frac{\sqrt{3}}{2}$ حيث س ∋]٠،ط/٢[فأوجد قيم س، جتا س، ظا س بدون استخدام الآلة الحاسبة.

الحـــل

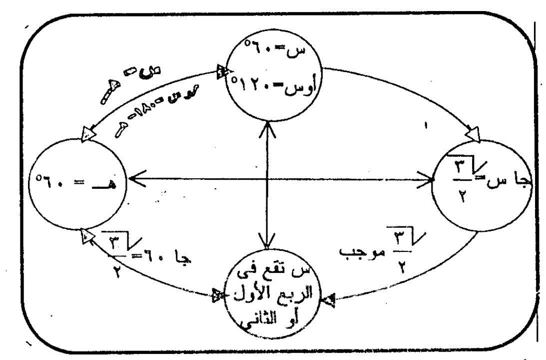
∵ جا س > ٠ ∴ س قياس زاوية تقع فى الربع الأول أو الربع الثانى

∴ س = هـ أ، س = ١٨٠ − هـ

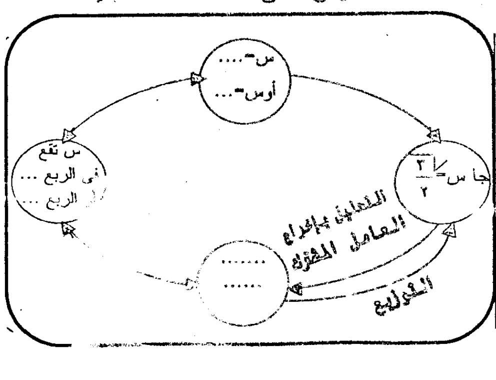
∵ جا هـ = $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ∴ هـ = ٦٠°

∴ س = ٦٠° أو س = ١٨٠ − ٦٠ = ١٢٠°

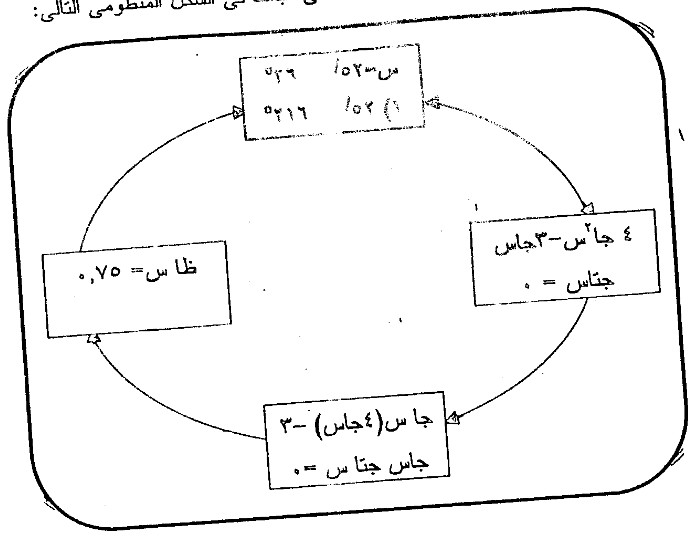
ويمكن صياغة حل المثال السابق وفقاً للمدخل المنظومى كالتالى:



نشاط ١: أكمل الشكل المنظومى التالى لحل المعادلة المثلثية



نشاط ٢ : اكتب قائمة بالإجراءات الرياضية التى اتبعت فى الشكل المنظومى التالى:



حل المثلث القائم الزاوية

معنى حل المثلث:

المقصود بحل المثلث هو معرفة أطوال أضلاعه وقياس زواياه وتوجد حالتان فقط

لحل المثلث القائم الزاوية وهما:

١- بمعلومية طول ضلع وقياس إحدى الزاويتين الحادتين.

٢- بمعلومية طول ضلعين من أضلاعه الثلاثة.

- **<u>الحالة الأولى:</u>** حل المثلث القائم الزاوية بمعلومية طول ضلع وقياس زاوية حادة منه:

١) نفرض أن المثلث أ ب ج قائم الزاوية في ب.

ومعلوم لدينا:

ق < (جـ) =هـ°

طول الوتر $\overline{\text{أ جـ}}$ = ل

لحل المثلث أ ب ج نتبع الخطوات الآتية :

أولاً: نحسب ق (أ) = ٩٠°- هـ وليكن ى

ثانياً: نوجد طولى الضلعين $\overline{\text{أب}}$ ، $\overline{\text{ب جـ}}$ باستخدام القاعدة التالية

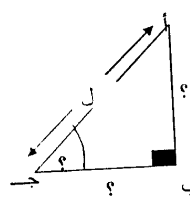
$\frac{\text{طول الضلع المطلوب}}{\text{طول الضلع المعلوم}}$ = نسبة مثلثية إحدى الزاويتين الحادتين

- **<u>الحالة الثانية</u>: حل المثلث القائم الزاوية إذا علم منه طولا ضلعين:**

۱) نفرض أن المثلث أ ب ج قائم الزاوية في ب ومعلوم لدينا:

(۱) طول الضلع ب جـ = هـ

(۲) طول الوتر أ جـ = ل



لحل المثلث أ ب ج نتبع الخطوات الآتية:

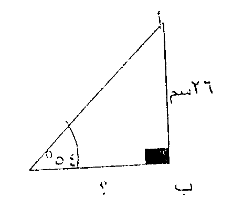
أولاً: نحسب قياس إحدى الزاويتين الحادتين أ أو ج باستخدام القاعدة التالية:

طول أحد الضلعين المعلومين / طول الضلع الآخر المعلوم = نسبة مثلثية إحدى الزاويتين الحادتين المجهولين

ثانياً: نحسب طول الضلع أ ب كما في الحالة الأولى من حل المثلث أو باستخدام قاعـدة فيثاغورث.

مثال: حل المثلث أ ب ج القائم الزاوية في ب والذي فيه ق (ج) = ٥٤، ب ج = ٢٦سم

الحـل



خطوة۱: رسم المثلث ووضع المعطيات عليه.

خطوة۲: إيجاد قياس الزاوية الثالثة.

ق< (أ) = ۹۰-٥٤= ٣٦°

خطوة ٣: إيجاد طول ضلع ثاني باستخدام نسبة مثلثية وتشمل هذا الضلع والضلع المعلوم وقياس الزاوية المعلومة.

$$\frac{\text{أ ب}}{\text{ب ج}} = \text{ظا ج} = \text{ظا ٥٤}$$

أ ب = ب جـ ظا ٥٤°

أ ب = ٢٦ظا ٥٤= ٢٦×١,٣٧٦ = ٣٦ سم.

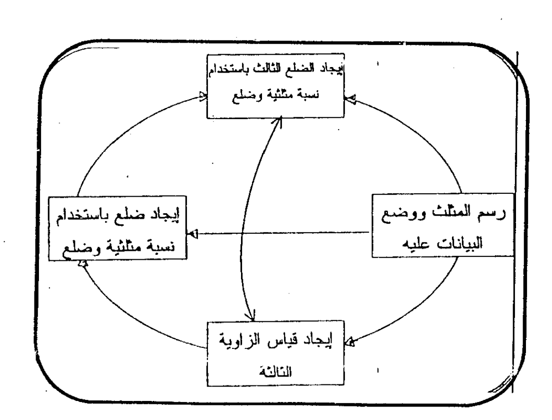
خطوة ٤: إيجاد طول الضلع الثالث باستخدام نسبة مثلثية وطول ضلع معلوم.

$$\frac{\text{ب جـ}}{\text{أجـ}} = \text{جتا جـ} \qquad \text{أجـ} = \frac{\text{ب جـ}}{\text{جتا جـ}}$$

$$\therefore \text{أجـ} = \frac{٣٦}{\text{جتا ٤٥}}$$

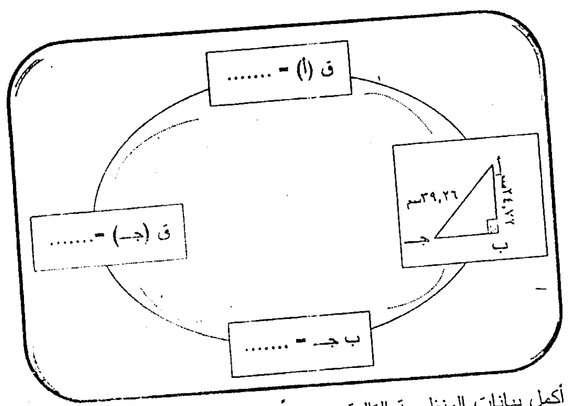
$\therefore$ أجـ = ٤٤سم

* **الفكرة المنظومية لحل المثلث القائم الزاوية**

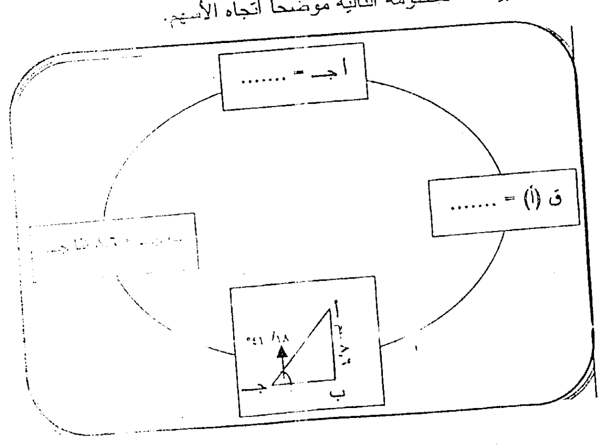


نشاط ١: أراد شخص أن يقيس عرض نهر فحدد نقطتين أ ،ب متقابلتين علـــي ضـــفتي النهر بحيث يكون أ ب عمودياً علي كل من الضفتين المتوازيتين، ثم سارا ابتداء من نقطة ب علي النهر مسافة ٢٠متر حتى وصل إلي النقطة ج فوجد أن قيـــاس < أ ج ب = ٢٣ ٥١ ° أوجد عرض النهر لأقرب متر.

نشاط ٢: حل المثلث أ ب ج القائم الزاوية في أ ب =٢٤,٧٢ سم، أ جـــ =٣٩,٢٦سـم. وذلك بإكمال الشكل المنظومي التالي:



نشاط ٣: أكمل بيانات المنظومة التالية موضحاً اتجاه الأسهم.



تطبيقات عملية على المثلث القائم

" زوايا الارتفاع والانخفاض"

زاوية الارتفاع: عندما ينظر شخص إلى جسم أعلى من مستوى النظر الأفقى فينشأ وجود شعاعين صادرين من عين الشخص، أحدهما شعاع أفقى وليكن ب أ ولآخر ب جـ وهو الشعاع الواصل من العين للجسم المراد رصده، في هذه الحالة يقال أن زاوية أ ب جـ هى زاوية ارتفاع الجسم.

زاوية الانخفاض: إذا كان الجسم المراد رصده أسفل مستوى النظر فيكون كما سبق هناك شعاعين صادرين من العين أحدهما ب أ وهو الشعاع الأفقى والآخر ب جـ وهو الشعاع الصادر من العين للجسم المراد رصده وفي هذه الحالة يقال أن < أ ب جـ هى زاوية انخفاض الجسم.

ملحوظة:

يستخدم جهاز يسمى (ثيودليت) لإيجاد قياسات زوايا الارتفاع والانخفاض لبعض الأجسام.

نشاط ١: من قمة برج إرتفاعه ٥٠ متر وجد أن قياس زاوية انخفاض جسم واقع في المستوى الأفقي للمارة بقاعدة البرج تساوى ٢٤/ ٢٣° أوجد بعد الجسم عن قاعدة البرج لأقرب متر.

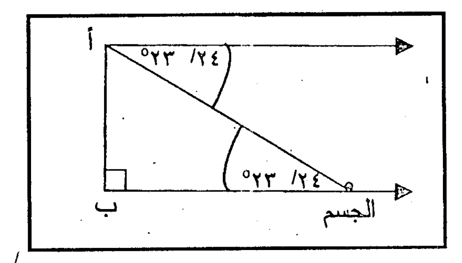
الحـــل

خطوة ١: ترجمة المسألة على مثلث قائم الزاوية ووضع البيانات عليه.

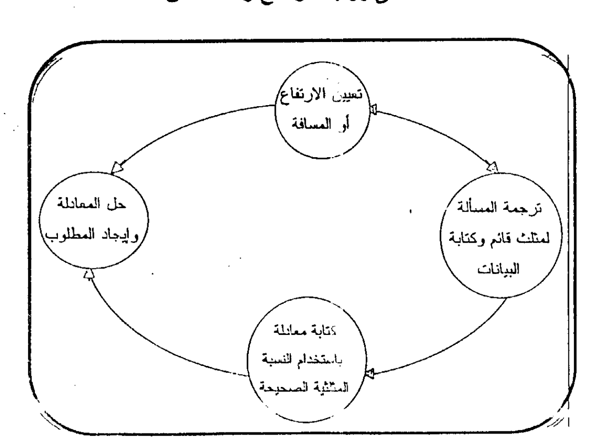
خطوة ٢: كتابة معادلة باستخدام نسبة مثلثية تتضمن المعطى والمجهول.

خطوة ٣: حل المعادلة.

عزيزى الطالب عليك بتنفيذ الخطوات السابقة وصولاً للحل.



الفكرة المنظومية لحل مسائل على زوايا الارتفاع والانخفاض



نشاط ٢: رجل يبعد عن قاعدة شجرة مسافة قدرها ٢٠متر، فإذا كان طول الشجرة ٧,٢متراً أوجد قياس زاوية ارتفاع الشجرة.

نشاط ٣: من قمة برج وجد شخص أن قياس زاوية انخفاض سيارة تقف فى الطريق ١٠ ٣٥ فإذا كانت السيارة تقف على بعد ١٢٤متراً من قاعدة البرج، أوجد ارتفاع البرج.

نشاط ٤: وجد رجل أن قياس زاوية ارتفاع قمة جبل هى ٢١/ ٣٢° ولما سار نحو الجبل مسافة ٨٠٠ متر وجد أن قياس زاوية الارتفاع ٥٠ فما ارتفاع الجبل؟

تدريب

١- من قمة ارتفاع ٨٠متر رصد رجل قريتين واقعتين فى جهتين مختلفتين من البرج وعلى استقامة قاعدته، فوجد أن قياس زاويتى الانخفاض ٤٢/ ١٤° ١٥/ ٢٠° على الترتيب ، فما البعد بين القريتين.

٢- من نقطة عن قاعدة مئذنة ٥٠متر، وجد أن قياس ارتفاع قمتها ٣٠ ٢٧ فما ارتفاع المئذنة.

٣- من قمة برج ارتفاعة ١٦٠متر وجد أن قياس زاوية انخفاض فى المستوى الأفقى المار بقاعدة البرج هى ٣٥ أوجد بعد الجسم عن كل من قاعدة البرج وقمته لأقرب متر.

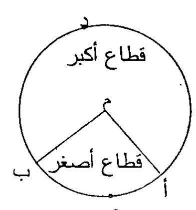
٤- من سطح منزل ارتفاعه ١٥ متر عن سطح الأرض كان قياس زاوية ارتفاع قمة برج تساوى ٢٦ ٥٣. فأوجد ارتفاع البرج عن سطح الأرض إذا كان المنزل يبعد ٥٠ متر عن قاعدة البرج . وإذا رصدت زاوية انخفاض قاعدة البرج من نفس سطح المنزل فكم يكون قياسها حينئذ.

٥- تقترب سفينة متحركة بسرعة منتظمة من منارة ارتفاعها ٢٠ متر وفى لحظة معينة رصدت قمة المنارة من السفينة ووجد أن زاوية ارتفاعة ٠,٠١٥ وبعد دقائق رصدت قمة المنارة مرة أخرى من السفينة فوجد أن قياس زاوية ارتفاعها ٠,٠٢ احسب سرعة السفينة.

القطـــاع الدائـــرى

إذا رسمنا فى الدائرة التى مركزها م نصف قطرين م أ ، م ب كما فى الشكل المقابل، فإن سطح الدائرة ينقسم بهما إلى جزأين كل منهما يسمى "قطاع دائرى".

تعريف:



القطاع الدائرى هو جزء من سطح دائرة محدود بقوس الدائرة وبنصفى القطرين المارين بطرفى

القطاع الدائرى م أ حـــ ب أصغر من نصف الدائرة ويسمى قطاع أصغر، بينما القطاع الدائرى م أ د ب أكبر من نصف الدائرة ويسمى القطاع الأكبر.

مسلمة القطاع الدائرى:

مساحة القطاع الدائرى = ٢/١ × طول القوس أ ب × طول نصف قطر الدائرة.

أى أن: مساحة القطاع الدائرى= ٢/١ ل نق (١)

وإذا فرضنا أن القياس الدائرى لزاوية القطاع = هـ ͘ زاوية نصف قطرية فإن:

هـ ͘ = ل/نق [illegible] هـ ͘ نق

وبالتعويض فى (١) عن ل [illegible] أن:

مساحة القطاع الدائرى [illegible] ͘ نق٢

- نتيجة (١):

باعتبار أن سطح الدائرة [illegible] زاويته المركزية هـــ = ٢ ط زاوية نصف قطرية

∴ مساحة سطح الدائرة = ٢/١ هـ ͘ [illegible] ٢ ط نق٢ = ط نق٢

• **نتيجة (٢):**

$$\because \frac{\text{مساحة القطاع الدائرى}}{\text{مساحة سطح الدائرة}} = \frac{١/٢ \text{ هـ نق}^٢}{\text{ط نق}^٢} = \frac{\text{هـ}}{٢ \text{ ط}}$$

حيث هـ بالتقدير الدائرى لزاوية القطاع

∴ مساحة القطاع الدائرى = مساحة سطح الدائرة × هـ/٢ط

= ط نق^٢ × هـ/٢ط

ولكن هـ/٢ط = س/٣٦٠° حيث س هى زاوية القطاع بالتقدير الستينى

∴ مساحة القطاع الدائرى = مساحة سطح الدائرة × س/٣٦٠

= ط نق^٢ × س/٣٦٠

وعلى ذلك فإن قوانين مساحة القطاع الدائرى هى:

مساحة القطاع الدائرى = ١/٢ ل نق (١)

= ١/٢ هـ نق^٢ (٢)

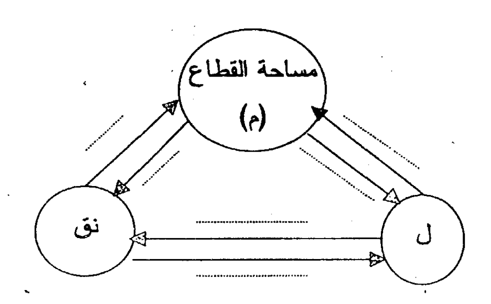
= مساحة سطح الدائرة × هـ/٢ط (٣)

= مساحة سطح الدائرة × س/٣٦٠ (٤)

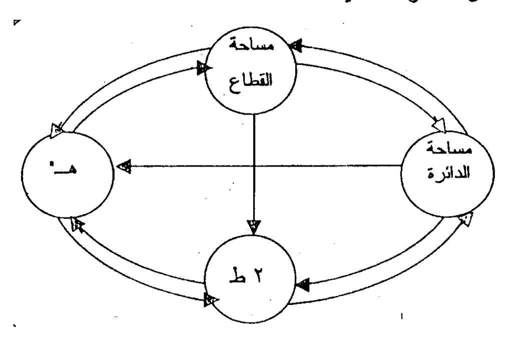
حيث: نق: نصف قطر الدائرة ل: طول قوس القطاع

هـ: زاوية القطاع بالقياس الدائرى س: زاوية القطاع بالقياس الستينى

نشاط (١): أكمل المنظومة التالية موضحاً العلاقات بين أجزائها:



نشاط (٢): أكمل المنظومة التالية:



نشاط (٣): أوجد مساحة قطاع من دائرة طول نصف قطرها ١٢سم إذا كان محيط القطاع = ٥٥سم.

نشاط (٤): قطاع دائرى طول نصف قطر دائرته ١٥ سم ومساحة سطحه ٢٧٠سم^{٢}

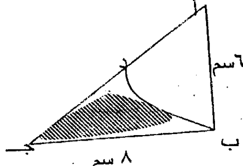
أوجد:

أولاً: طول قوس القطاع.

ثانياً: زاوية القطاع بالقياس الدائرى والقياس الستينى.

تـــدريب

(١) أ ب جـ مثلث قائم الزاوية فى ب فيه أب = ٦سم، ب جـ = ٨سم، رسم قوس دائرى مركزه أ وطول نصف قطر دائرته يساوى أب قطع أجـ فى د أوجد لأقرب سم² مساحة المنطقة المحصورة بين ب جـ ، جـ د، ب د.



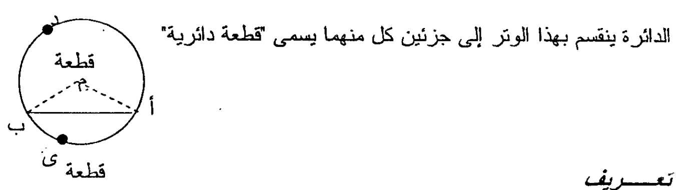
(٢) دائرة مساحة سطحها ٥٣,٦سم² أوجد مساحة قطاع من هذه الدائرة قياس زاويته ٦٧/٣٠°.

(٣) ثلاث دوائر طول نصف قطر كل منها ٥سم تمس كل منهما الإثنين الآخرين أوجد مساحة سطح المنطقة المحصورة بين الدوائر الثلاث.

(٤) م دائرة طول نصف قطرها ٧,٥ سم رسم فيها نصفى القطرين م أ ، م ب بحيث كان أ ب = ١٢سم. أوجد مساحة سطح القطاع الأصغر م أ ب لأقرب سم².

القطعة الدائرية

إذا رسمنا فى الدائرة التى مركزها م الوتر أ ب كما فى الشكل المقابل فإن مسطح الدائرة ينقسم بهذا الوتر إلى جزئين كل منهما يسمى "قطعة دائرية"



تعـــريف

> القطعة الدائرية هى جزء من مسطح دائرة محدودة بقوس من هذه الدوائر ووتر هذا القوس

ومن الملاحظ فى الشكل السابق:

مساحة القطعة الصغرى أ ى ب = مساحة القطاع م أ ى ب − مساحة المثلث أ م ب بينما

مساحة القطعة الكبرى أ د ب = مساحة القطاع م أ د ب + مساحة المثلث م أ ب.

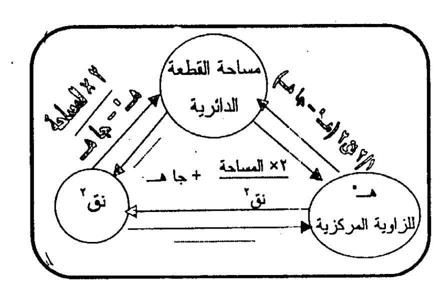
> • **<u>مساحة سطح المثلث بمعلومية ضلعين وقياس الزاوية المحصورة بينهما.</u>**
>
> مساحة سطح المثلث = ١/٢ حاصل ضرب طولى ضلعين × جيب الزاوية المحصورة بينهما.

• <u>مساحة القطعة الدائرية:</u>

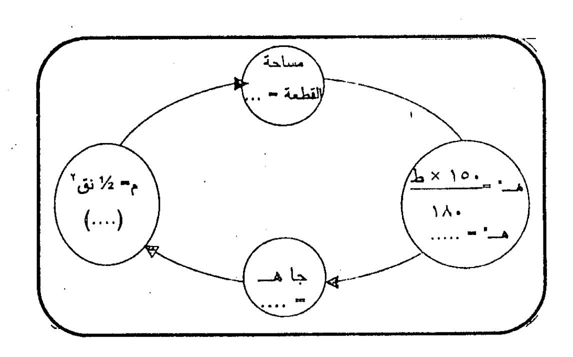
> **مساحة القطعة الدائرية = ١/٢ نق^{٢} (هـ^{ء} − جا هـ)**

ملحوظة: استخدام القانون السابق لمساحة القطعة يتطلب معرفة زاويتها بكل من القياس الدائرى والقياس الستينى، لأن الحصول على جا هـ يستلزم أن تكون هـ بالقياس الستينى.

نشاط (١): أكمل المنظومة التالية:



نشاط (٢): أوجد مساحة قطعة دائرية قياس زاويتها المركزية ١٥٠° **وطول نصف قطر دائرتها ١٠سم. وذلك بإكمال الشكل المنظومى التالى.**



تقويم: أ ب جـ مثلث أطوال أضلاعه أب ، ب جـ ، أجـ هى على الترتيب ٦سم ، ٨سم، ١٠سم مرسوم داخل دائرة أوجد مساحة سطح كل من القطع الصغرى الثلاث التى أوتارها أضلاع المثلث أ ب جـ.

ثالثاً التقويم:

لا شك أن أساليب التقويم الحالية تهتم فى معظم الأحيان بقياس مدى تحصيل التلاميذ للحقائق أكثر من الاهتمام بمدى فهمهم لتلك الحقائق أو مدى قدرتهم على رؤية العلاقات المتبادلة التى تربطهم ببعضها البعض أى أن أساليب التقويم الراهنة تهتم بقياس المستويات الدنيا للتعليم (التذكر والفهم) وتهمل المستويات العليا (التحليل، والتركيب والتقويم)

أغراض التقويم ومراحله:

المنهج بمفهومه الحديث يشتمل على جميع الخبرات التربوية التى تنظمها وتقدمها المدرسة لطلبتها، وهو بهذا المعنى يتضمن المكونات التالية:

١. الأهداف التربوية العامة، والأهداف التعليمية الأخرى.

٢. المحتوى وتنظيمه فى مقررات أو موضوعات دراسية، أو بأى شكل آخر من أشكال التنظيم المستخدمة، ويشتمل ذلك الكتب الدراسية وادلة المعلمين وغيرها من مطبوعات المناهج.

٣. الأنشطة التعليمية المستخدمة لتطبيق المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم التى توظف لخدمة المناهج من قبل المعلمين.

٤. الأنشطة التقويمية التى تستخدم لتقويم تقدم الطلبة نحو تحقيق الأهداف التى خططها المنهاج.

ان استمرار عملية المناهج تقويم المناهج الدراسية لتطويرها وتحسينها امر لا غنى عنه لكى تصبح المناهج اكثر تمشياً مع احتياجات الافراد والمجتمع فى عالم متجدد

ومتغير. والمنهاج هو أداه التغيير المنشود لمواكبة التقدم المعرفى والتكنولــوجى الكبيــر والمتسارع.

ويتخذ شكل تطوير المناهج فى غالب الأحيان استبدال مقررات دراسية بمقررات أخرى أو تجديداً فى أساليب التدريس والأنشطة الأخرى.

وعملية التقويم أمر لا مفر منه فى تطوير أى برنامج أو منهاج مدرسى. ولتقــويم المنهاج طريقتان: تتمثل الأولى فى ملاحظة المنهج أثناء تطبيقه، وتتمثل الثانية فى تحليل مطبوعات المنهج من كتب دراسية وأدلة.

والتقويم فى التربية عملية مبنية على القياس، وتعنى بتحديد مدى ما تحقــق لــدى الطالب من الأهداف المتوخاه، واتخاذ القرارات بشأنها وللتقويم أغراض عديدة نذكر منها:

١. **تحديد الاستعداد أو المتطلبات السابقة:**

نحتاج فى كثير من الموضوعات أو المساقات إلى التعرف على مقدرة المتعلم أو قابليته لتعلم شئ ما، أو تحديد اكتسابه لأنواع من المعلومات أو المهارات اللازمة لــتعلم موضوع جديد. وهذا التحديد ضرورى فى الحالات التى تتطلب فيها المعرفة الجديدة حدا ادنى من امتلاك مهارات ومعارف أساسية لا يمكن تعلمها دون توفر المتطلبات السابقة.

ومهمة المعلم الرئيسية تحديد استعداد المتعلم وقابليته للتعلم الجديد والوقوف على مدى امتلاكه أو اكتسابه لما يتطلبه التعلم الجديد من معارف ومهارات ضرورية.

٢. **تشخيص الضعف أو صعوبات التعلم:**

يهدف التقويم هنا إلى كشف مواطن الضعف عند الطالب وكشف الأسباب التى تعيق تعلمه لفكرة معينة أو موضوع ما. وبعد تحديد أو تشخيص الضعف يتم وضــع العــلاج اللازم. والاختبارات التى تقوم بهذا الدور هى اختبارات تشخيصية (Diagnostic).

٣. التقويم التشكيلى أو التكوينى (Formative):

يهدف هذا النوع من التقويم تحديد مدى استيعاب الطلبة وفهمهم لناحية تعليمية محددة أى أن هدفه تسهيل عملية التعلم وجعلها أكثر فاعلية.

ويعتبر التقويم لهذا الغرض جزاءاً لا يتجزأ من العملية التعليمية (Chambers, 1993) فيساعد على تحسين وتطوير خطة التدريس والبرنامج التعليمى، كما أنه يعطى فى أثناء عملية التدريس، ويتمثل فى متابعة تقدم الطلبة فى تعلم المفاهيم والمهارات والمعلومات الجديدة من خلال التقويم المتواصل والملازم لعملية التدريس، ويسمى أحياناً بالتقويم المرحلى. ويعتمد بشكل رئيسى على الملاحظة المستمرة والأسئلة الصفية التى يوجهها المعلم لطلبته.

٤. التحصيل الدراسى:

عندما يعد المعلم اختباراً اسبوعيا أو شهرياً أو فصليا لقياس نواتج التعلم التى تحققت لدى الطلبة، أو قياس مقدار ما تحقق من الأهداف التى خطط لها فى موضوع معين، فإنه يعد بذلك اختبارا لقياس التحصيل. وتقويم التحصيل الدراسى هو الأكثر شيوعا فى النظام التعليمى الرسمى. ومن وظائفه توجيه القرارات اليومية للمعلم ورصد الدرجات التى تحتاجها الإدارة لنقل الطلبة من صف لآخر.

ولا تقتصر اختبارات التحصيل على الاختبارات التى يعدها المعلم بنفسه بل أن هناك اختبارات تحصيل مقننة يعدها ناشرون أو هيئات رسمية لاستخدامها على نطاق واسع فى عدة مدارس أو مناطق تعليمية.

ويعرف التحصيل على أنه المعرفة، والفهم، والمهارات التى اكتسبها المتعلم نتيجة خبرات تربوية محدده ويقصد بالمعرفة مجموعة المعلومات المكتسبة كمعرفة تواريخ

حوادث معينة، ومعرفة أسماء ورموز ومصطلحات وتعليمات وغيرها. والفهم يعبر عن القدرة على التعبير عن هذه المعرفة بطرق شتى مثل ليجاد علاقة معرفة ما بمعارف أخرى،والقدرة على تطبيقها واستخداماتها فى مواقف جديدة.

أما المهارة فيقصد بها القدرة على القيام بعمل ما بدقة وإتقان، مثل مهارة الكتابة، وإجراء العمليات الحسابية، أو الأعمال المخبرية وغيرها من المهارات الحركية أو العقلية.

٥. المناهج المقررات الدراسية:

ان استمرار عملية تقويم المناهج الدراسية لتطويرها وتحسينها أمر لا غنى عنه لكى يصبح أكثر تمشياً مع احتياجات الأفراد والمجتمع فى عالم متجدد ومتغير. والمنهاج هو أداة التغيير المنشود لمواكبة التقدم المعرفى والتكنولوجى الكبير والمتسارع.

وعملية التقويم أمر لا مفر منه فى تطوير برنامج أو منهاج مدرسى. ولتقويم المنهاج، كما أشير لذلك سابقاً، طريقتان، تتمثل الأولى فى ملاحظة المنهج أثناء تطبيقه، وتتمثل الثانية فى تحليل مطبوعات المنهج من كتب دراسية وأدلة.

والتقويم جزء لا يتجزأ من عملية التدريس ويتخلل جميع مراحلها من البداية عند التخطيط للتدريس، وفى أثنائها، وعند اختتامها. ويمكن تطوير وزيادة فاعلية القرارات التى يتخذها المعلم بالاعتماد على عملية التقويم.

وهناك ثلاثة أسئلة يطرحها المعلم فى هذا الصدد:

١. إلى أو مدى يمتلك الطلبة المفاهيم والمعلومات والمهارات التى يحتاجها الطلبة قبل البدء بالتعلم الجديد أو الدرس الجديد؟

٢. هل أساليب التدريس التى يستخدمها المعلم ملائمة لمستويات الطلبة وتحقق لهم تقدماً مستمراً نحو الأهداف أو النواتج المنشودة؟

٣. إلى أى مدى تحققت الأهداف التعليمية التى خطط لها المعلم قبل البدء بعملية التدريس؟

ان التقويم فى عملية التدريس يتناول المراحل الثلاث التالية م تعلم الطالب ومن خلالها يستطيع المعلم ان يحصل على إجابات لتساؤلاته.

أ- تقويم التعلم القبلى للطالب:

أى تحديد مستوى الطالب قبل البدء فى تدريس موضوع جديد. ويهدف التقويم هنا إلى قياس مدى تمكن الطالب من المفاهيم والمهارات أو المعلومات اللازمة للتعلم الجديد.

ب- التقويم أثناء عملية التعلم:

يجرى التقويم فى هذه المرحلة أثناء سير عملية التعلم نفسها وذلك من خلال الملاحظة الواعية لنشاط الطالب التعليمى على اختلاف أنواعه، ومن خلال الاختبارات الفترية القصيرة التى يعطيها المعلم بين الحين والآخر أثناء عملية التدريس.

ويهدف التقويم فى هذه المرحلة متابعة الطالب فى تعلمه والتأكد من أنه يسير فى اتجاه بلوغ الأهداف المرسومة له بشكل مناسب. كما يهدف أيضاً إلى تقويم الخبرات التعليمية نفسها وتحديد مدى ملاءمتها للموقف التعليمى لتحقيق الأهداف المخطط لها.

ويسمى التقويم فى هذه المرحلة التقويم التكوينى أو التشكيلى، كما أن الاختبارات التى تواكب تقدم الطالب نحو تحقيق الأهداف هى اختبارات تشكيلية (Formative) لتمييزها عن الاختبارات التى تقيس ما تحقق من الأهداف وتأتى فى نهاية التدريس أى الجمعية أو التراكمية.

ج- تقويم التعلم البعدى للطالب:

فى هذه المرحلة يتم تحديد مستوى التحصيل لدى الطالب وذلك بعد الانتهاء من عملية التدريس. والهدف من التقويم فى هذه المرحلة تحديد مدى تمكن الطالب من المهارات والمعلومات والمفاهيم التى تناولتها عملية التدريس أى تقويم مدى حصول الطالب على النتاجات التعليمية المتوقعة والتى تم التخطيط لها مسبقاً.

ان الاختبارات التى تصمم لهذه الغاية تسمى اختبارات بعدية لأنها تتم الانتهاء من تدريس وحدة أو موضوع معين، أو تتم فى نهاية مساق أو فصل دراسى، وتسمى أيضاً بالاختبارات الجمعية أو التراكمية لأنها تقيس نتاجات أو نواتج تعليمية تحصلت لدى المتعلم.

وسنعرض الآن نوع جديد من التقويم يتفق مع المدخل المنظومى وهو التقويم المنظومى:

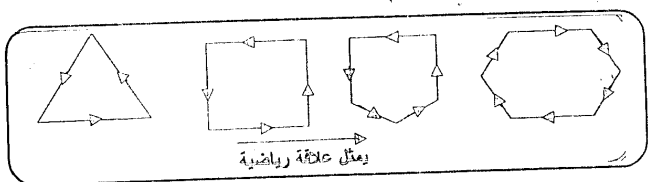
فمن خلال التجارب التى قام بها مركز تدريس العلوم والرياضيات بجامعة عين شمس فى تجريب المدخل المنظومى ومن خلال الكثير من الدراسات كانت الدعوة إلى إعادة النظر فى نظم التقويم المتبعة حالياً وكذلك الاختبارات التى تقيس تحصيل الطلاب. حيث أن معظم طرق التقويم الحالية تهتم بالحفظ والتلقين وتقيس فى الغالب المستويات الدنيا للمعلم وهدفها الأول هو عمليات الإنجاح إلى الصفوف الأعلى. لذا لابد من إعادة النظر فى نظم التقويم بحيث ترتقى بمستواها إلى التحليل والتركيب.

ومع استحداث الاتجاه المنظومى فى التدريس والتعلم كان لابد من استحداث نوعاً من التقويم يتلاءم مع هذا الاتجاه لذا فقد تم إدخال التقويم المنظومى باشكاله المختلفة.

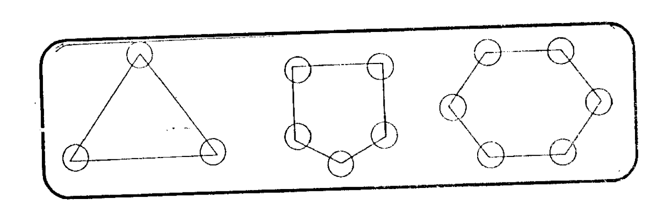
* **الأشكال المختلفة للأسئلة المنظومية فى الرياضيات**

تم الاستعانة بالأشكال الهندسية المختلفة (المثلث - المربع- الشكل الخماسى- الشكل السداسى.. إلخ) كهياكل للأسئلة مع الاصطلاح على الآتى:

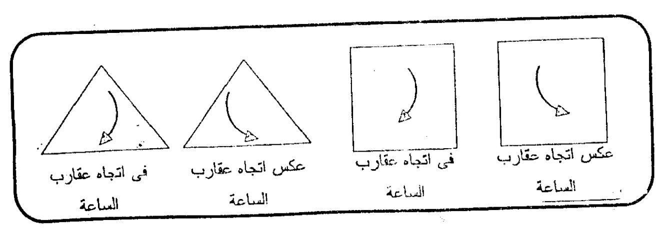
١- استخدام أضلاع الأشكال الهندسية: كأسهم لها رؤوس توضح العلاقات الرياضية والقوانين المختلفة بين المفاهيم المختلفة.



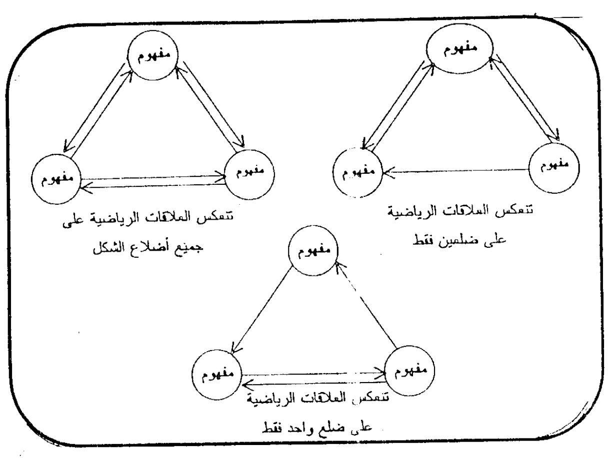
توضع المفاهيم أو الحقائق الرياضية: على أركان الشكل الهندسى على النحو التالى:



٢- اتجاهات الأسهم على أضلاع الشكل: قد تكون فى اتجاه عقارب الساعة أو ضد عقارب الساعة.



٣- قد تنعكس العلاقات الرياضية: على بعض أو كل أضلاع الشكل الهندسي.



٤- يحدد فى راس السؤال الشكل الهندسي: الذى يوضح العلاقة الرياضية المطلوبة.

٥- قد يوضح رأس السؤال اتجاه العلاقات: مع عقارب الساعة أو عكسها.

* الأنواع المختلفة للأسئلة المنظومية.

أولاً: تكوين منظومات من مكوناتها:

يمكن إدراج هذه النوعية من الأسئلة فى مستوى القدرة على التركيب ويمكن تقسيم هذه النوعية إلى ثلاث أنواع.

النوع الأول: وضع المكونات على المنظومات المعطاه. ومن أمثلتها

١- إعطاء بعض المفاهيم مع إعطاء منظومة وعلى الطالب وضع هذه المفاهيم فى المنظومة المعطاه وتوضيح العلاقات بين هذه المفاهيم.

٢- ترتيب المفاهيم فى أماكنها فى شكل منظومى موضح عليه العلاقات.

النوع الثانى: تكوين أشكال منظومية توضح اكبر قدر ممكن من العلاقات.

النوع الثالث: إعادة ترتيب مكونات شكل منظومى رتبت خطا.

ثانياً: تحليل المنظومات إلى مكوناتها:

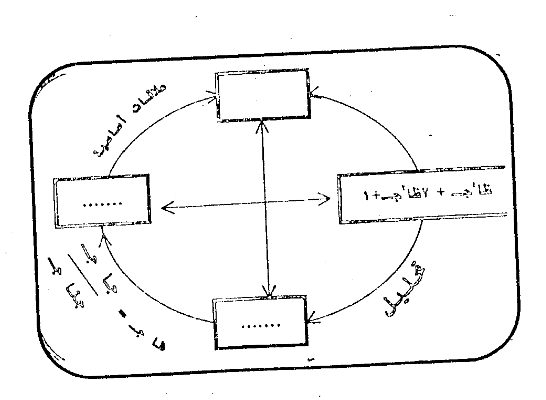
يمكن إدراج هذه النوعية من الاسئلة فى مستوى القدرة على التحليل ومن أمثلتها كتابة قائمة بالمعادلات الرياضية التى تتضمنها الأشكال المنظومية المعطاه.

والآن نعرض نموذج للتقويم المنظومى من خلال المثال التالى:

اختبار فى التحصيل المنظومى لمحتوى حساب المثلثات المقرر علـــى الـــصف الأول الثانوى خلال الفصل الدراسى الثانى.

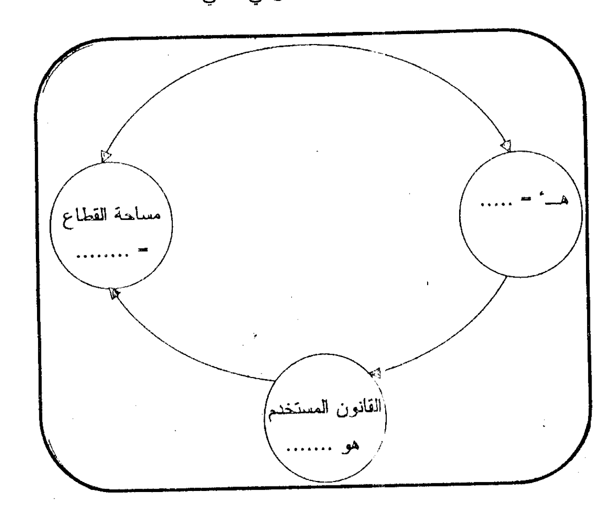
١- مكملاً الشكل المنظومي التالي أثبت صحة المتطابقة

ظا^{٤} جـ + ٢ظا^{٢} جـ + ١ = $\left(\frac{١}{١ - جا^{٢}}\right)^{٢}$



٢- قطاع دائرى قياس زاويته المركزية ٦٠°، فإذا كان طول نصف قطر دائرته ٧سم

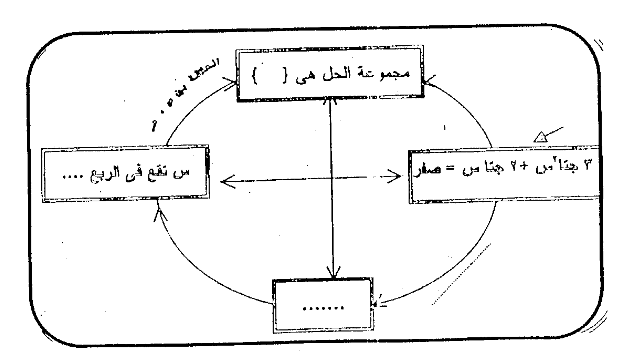
فأوجد مساحة هذا القطاع مكملا هذا الشكل المنظومي الآتي :



٣- أوجد مجموعة حل المعادلة ٣جتا^{٢} س + ٢جتا س = ٠

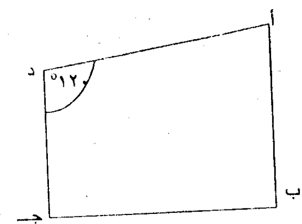
حيث س ∋ [٠،ط[

مكملا الشكل المنظومى التالى

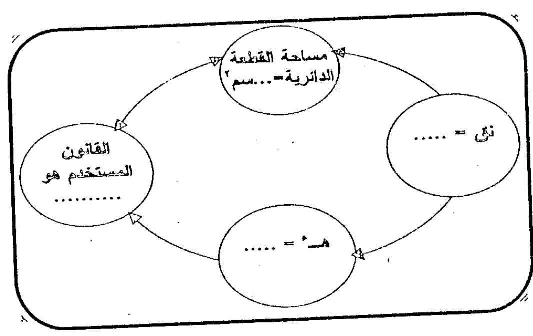


٤- فى الشكل الذي أمامك :

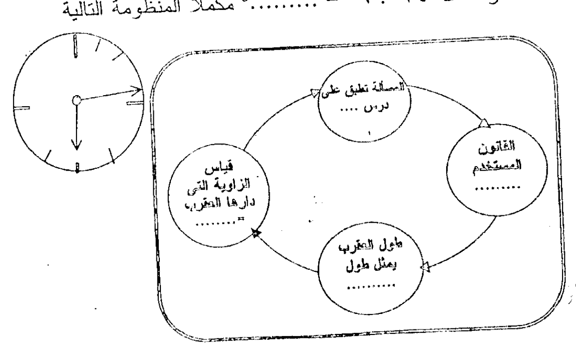
قياس زاوية انخفاض النقطة (د) عن النقطة (أ) = ...



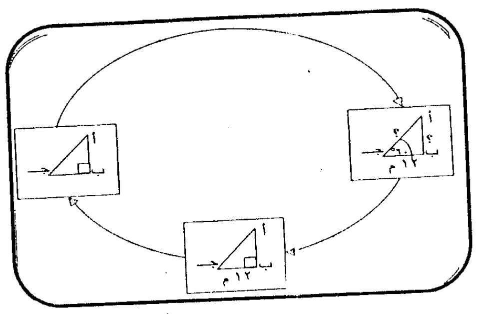
٥- مساحة قطعة دائرية طول نصف قطر دائرتها = ٨سم وقياس زاويته المركزية = ١٢٠° تساوى ..... مستخدما الشكل المنظومي التالى.



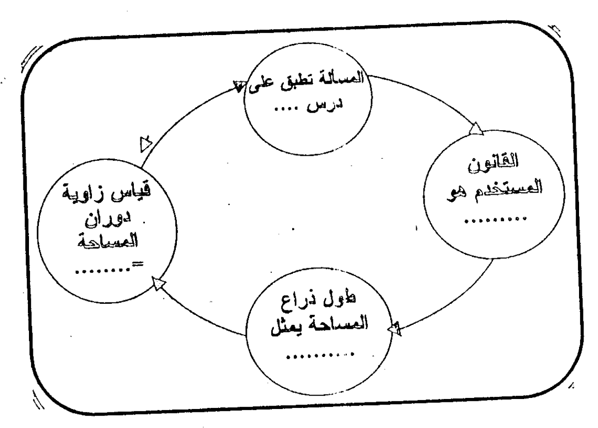
٦- إذا كان طول عقرب الدقائق فى ساعة حائط ٢٠سم فإن قياس الزاوية التي يدور فيها العقرب ١٢ق : ٦س والساعة ٣٤ق : ٦س = ...° مكملا المنظومة التالية



٧- فى الشكل المنظومي الآتى أوجد المسافة التى تتحركها سيارة من النقطة (جـ) لتصل إلى النقطة (ب) مرورا بالنقطة (أ) مستخدمة المنظومة التالية :



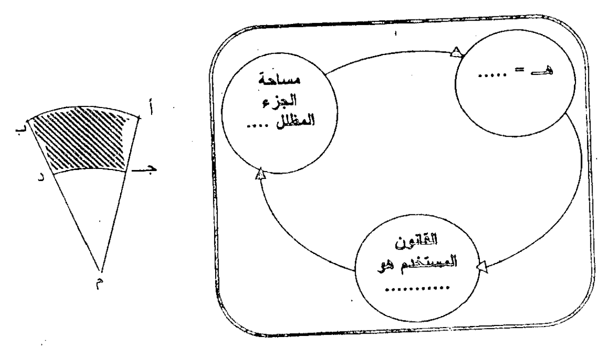
٨- إذا كانت مساحة القطاع التى تغطيها مساحة زجاج سيارة هى ٢٠٥,٢٥سم٢ كما فى الشكل، فإن زاوية دوران المساحة =....... إذا علم ت أن طول ذراع المساحة =٩١ سم مكملا المنظومة الآتية.



٩- وقف التلاميذ على بعد ١ متر من سارية العلم ورصدوا زاوية ارتفاع قمتها فوجدوا أن قياسها ٦٥° أوجد ارتفاع سارية العلم؟؟

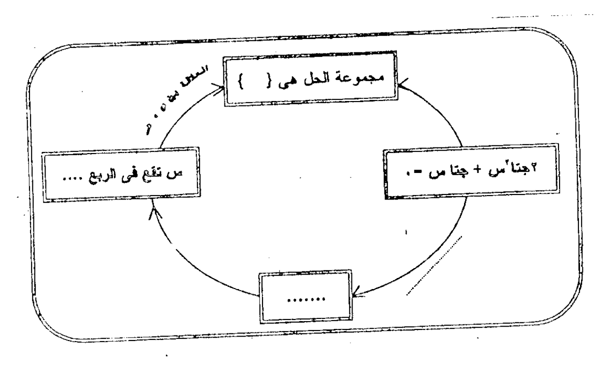
ارسم شكل منظومى يوضح الحل.

١٠- فى الشكل المقابل قطاعين دائريين م أ ب، م جـ د، م جـ = ٢ سم، جـ أ = ٣ سم، ق < (أ م ب) = ٧٠° فإن مساحة الجزء المظلل = ... مكملا المنظومة التالية :

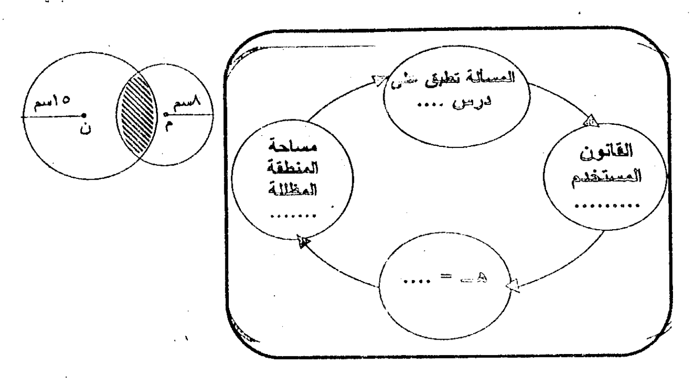


١١- أكمل بيانات المنظومة الآتية المستخدمة فى حل المعادلة الآتية

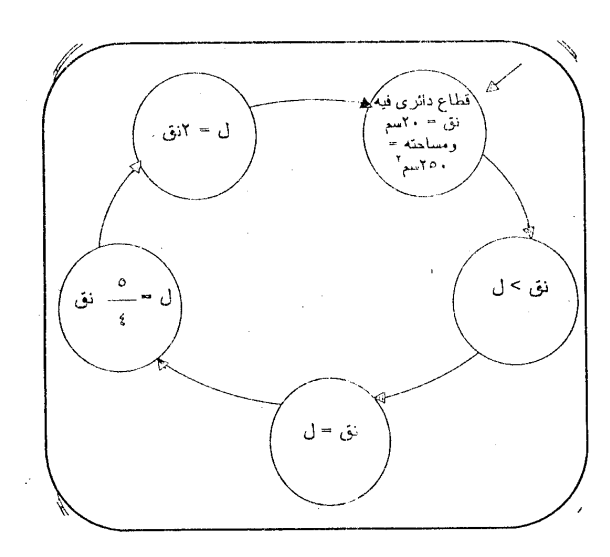
٢ جتا^{٢}س + جتا س = ٠   حيث س ∋ [٠ ، ٢ط [



١٢- فى الشكل المقابل أوجد مساحة المنطقة المظللة مكملا الشكل المنظومى الآتي

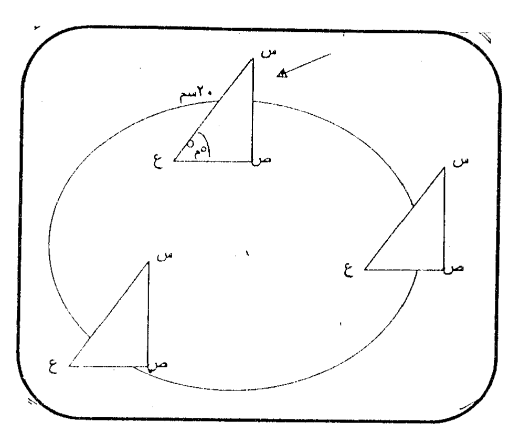


١٣- حدد الجزء الصحيح فى المنظومة التالية الذى يتفق مع البيانات المشار إليها بالأسهم



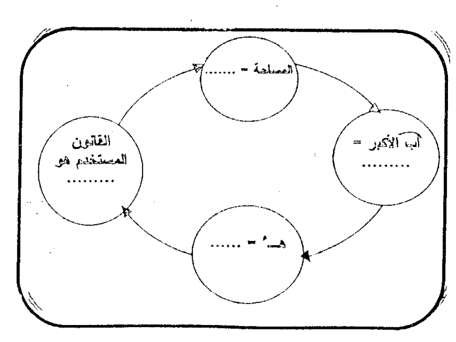
١٤- فى الشكل الآتي:

اكتب قائمة بالإجراءات التى اتبعتها للحصول على طول $\overline{\text{س ص}}$



١٥- تقترب سفينة من منارة ارتفاعها ٣٠مترا، رصدت قمة هذه المنارة فى لحظة معينة فوجد أن قياس زاوية ارتفاعها ٠,٠٠٥° وبعد ١٠ دقائق رصدت قمة المنارة مرة ثانية فوجد أنها ٠,٠١° فأوجد سرعة السفينة.

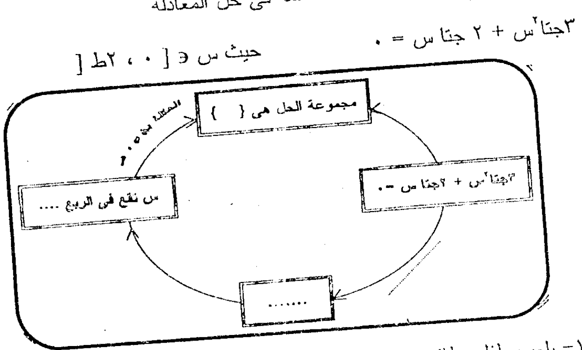
١٦- دائرة طول نصف قطرها ١٠سم، أ ، ب نقطتان على الدائرة فإذا كان طول القوس الأصغر أب = ١٤ سم فإن مساحة القطعة الكبرى التي وترها أب = ... سم^2 مكملا الشكل المنظومي الآتي :



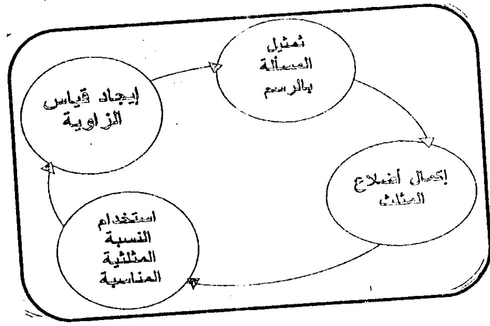
١٧- أكمل بيانات المنظومة المستخدمة فى حل المعادلة

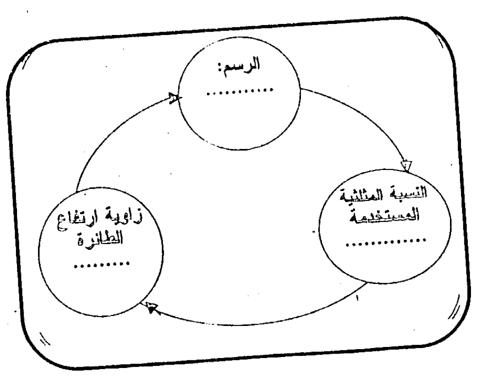
٣جتا٢س + ٢ جتا س = ٠

حيث س ∋ [٠ ، ٢ط [



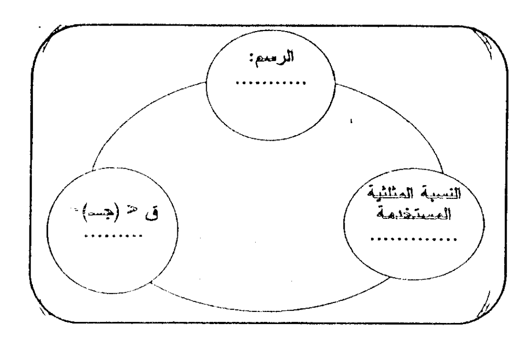
١٨- يلعب طفل بطائرة ورقية فإذا ارتفعت الطائرة عن سطح الأرض ٩مترا وكان طول الخيط ١٥مترا فأوجد زاوية ارتفاع الطائرة مستخدما الفكرة المنظومية التالية :





١٩- أب جـ مثلث قائم فى الزاوية ب فإذا كان أب = ٨,٥ سم ، ب جـ = ٦,٧ سم فإن

ق <(جـ) لأقرب درجة = ... مكملا المنظومة التالي.



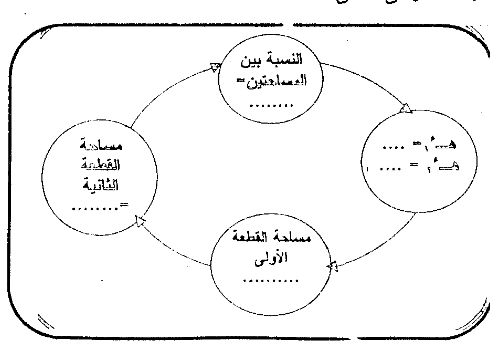
٢٠- دائرة طول نصف قطرها ٨ سم ، رسم فيها الوتر أب = ١ سم ، قياس الزاوية المحيطية المرسومة فى القطعة الكبرى = ...

٢١- إذا كانت س = ٩٠° حلا للمعادلة المثلثية

أجا س - (١+√٢) جا س + ١ =٠ فأوجد قيمة أ.

٢٢- أب وتر يقابل زاوية مركزية ١٢٠° أثبت أن النسبة بين مساحتى الجزئيين اللذين ينقسم إليها سطح الدائرة بالوتر أب = ٤ط - ٣√٣ : ٨ط = ٣√٣

مستخدما الشكل المنظومى التالى



الفصـــل الثالـــث

التفكيــر ومهاراتـــه

- مقدمته
- مهارات التفكير
- تصنيفات مهارات التفكير
- التفكير المنظومى
- اختبار التفكير المنظومى

مقدمة

تعتبر الأهداف التربوية غايات وأمال المجتمع فى المؤسسة التربوية، وتختلف هذه الأهداف من حيث مستوياتها فهناك أهداف طويلة المدى وأهداف قصيرة المدى. ويعتبر المنهج بمفهومه الضيق وهو المواد الدراسية، إحدى الوسائل لتحقيق الأهداف. أما إذا أخذنا المنهج بمفهومه الشامل وهو الخبرات التربوية التى تقدم للتلميذ تحت إشراف المدرسة، فهذا يعنى أن هناك وسائل أخرى إلى جانب المواد الدراسية من مثل: النشاط المدرسى وأنشطة الجماعات والتى تساعد على تحقيق الأهداف التربوية.

ومفهوم المنهج الضيق هو المواد الدراسية التى تقدم فيها الخبرات من خلال الكتب الدراسية، لذا تعتبر هذه الكتب الدراسية وسيلة لتحقيق الأهداف. وتتضمن الكتب الدراسية مفاهيم وحقائق وتعليمات تساعد على نمو التلاميذ من الجوانب الاجتماعية، والعقلية والنفسية والجسمية. وتقترن بالكتب الدراسية الأهداف السلوكية بجوانبها الثلاثة، المعرفية والوجدانية والنفس حركية أو المهارات.

وتتفاوت المعارف والحقائق والمفاهيم والتعليمات فى تحقيق الأهداف السلوكية، فالأهداف المعرفية تعتبر المستويات التى يسهل تحقيقها، لأنه تعتمد على التذكر والاسترجاع للمعلومة، أما الأهداف الوجدانية فتأخذ الوقت والجهد الكبير من المعلم لتحقيقه. أما بالنسبة للأهداف النفس حركية أو المهارات فهى تعتمد على تنمية مهارات عند التلاميذ، ومن أهم جوانبها تنمية مهارات التفكير ويفترض أن المحتوى الدراسى يساعد على تنمية مهارات التفكير الدنيا والعليا.

والمنهج عبارة عن أداة لتحقيق الأهداف التربوية. والمناهج الدراسية خبرات منظمة متسلسلة هادفة لتحقيق غايات وآمال المجموعة التى وضع لها هذا المنهج. إنها

مجموعة الخبرات الهادفة والمقصودة والتى تنظمها المدرسة وتقدمها للنشئ من أجل مساعدتهم على النمو الشامل والمتكامل.

إن ملية اختبار نوع المنهج للتلاميذ لا تتم اعتباطاً بل تقوم على أسس محددة واضحة للتربويين. فعملية اختبار المنهج يعتمد كلياً على الكر التربوى الذى يختاره المسئولون لتحقيق أهداف المجتمع. وبعد اختبار الفكر التربوى يقوم المسئولون باختبار النظريات التربوية المرتبطة بهذا الفكر ثم تأتى عملية اختبار نظريات المنهج المناسبة والتى تعكس النظريات التربوية، ومرتبطة كلياً بالفكر التربوى الذى تم اختباره.

إذا، فالمهمة الأساسية هى التوفيق بين الفكر التربوى الذى تم اختباره لتحقيق أهداف المجتمع وإبراز قيم وتقاليد المجتمع إلى جانب المستجدات التى تظهر فيه نتيجة تفاعله مع المؤثرات الخارجية وما يتعارض مع هذا النوع من الفكر.

أما فى عملية اختبار المنهج أو المحتوى الدراسى لمقرر، فيجب أن تمتاز بالشمولية لتحقيق جوانب النمو لدى المتعلمين. وهذه الخبرات تقدم على شكل مفاهيم وحقائق وتعليمات والتى بدورها تشكل معلومات واتجاهات ومهارات من المفروض عند تقديمها حدوث تغيير مرغوب فى سلوكه.

إن عملية إحداث تغير فى سلوك التلميذ يرجع فيه الدور الأكبر للمعلم. فالمعلم هو الخبير فى صياغة الأهداف السلوكية بطريقة تسمح لألوان عديدة من السلوكيات الجانبية مع تعدد فى استخدام الطرق والوسائل لتحقيق هذه الأهداف السلوكية. والأهداف السلوكية تأخذ مجالات ثلاثة: المعرفية والوجدانية والنفس حركية أو المهارية. وتؤكد الأبحاث بأن المجال المعرفى ذو نصيب أوفر من حيث التحقيق، وخاصة فى عملية استرجاع المعلومات بعد تقديمها من خلال الدروس. فقد أكدت الأبحاث بأن الكتاب المدرسى يركز

على حفظ واستظهار المعلومات والحقائق بدرجة اكبر من باقى الجوانب إلى جانب أن الكتاب المدرسى يهيم بالمستويات العليا من المجال المعرفى. وتؤكد الأبحاث أيضاً أن النشاطات المصاحبة للمواد الاجتماعية مثلاً تركز على الجانب المعرفى، ويقلل الاهتمام بالجانب الوجدانى والنفس حركى.

ويعد من الأسباب الرئيسية لعدم تركيز المعلم على تنمية المهارات فى عملية التعلم عدم إعداد المعلم وتدريبه على القيام بهذا النوع من العمليات التدريسية، إلى جانب أن الكتب المدرسية غالباً ما تقدم على أسس معلومات ومعارف وحقائق دون أن تأخذ الجوانب الأخرى حقها من التنمية لدى التلاميذ.

وتعتبر مهارات التفكير Thinking Skills من أهداف غالبية المواد الدراسية، ولكن تتفاوت عمليات الاهتمام بها حسب كبيعة كل مادة دراسية. والسبب فى ذلك أن عمليات التفكير أو مهارات التفكير تتدرج من البساطة إلى التعقيد حسب المواقف العلمية التى تتطلب هذا النوع من التفكير. فالتذكير تعتبر عملية عقلية بسيطة يقوم الفرد فيها باسترجاع المعلومات المناسبة حسب الموقف التعليمى. أما الاستنتاج والتحليل فهى عمليات عقلية أكثر تعقيداً تتطلب تجزئة المعلومة أو الفكرة طبقاً لخطة ما أو لأسباب وجيهة. أما العمليات العقلية الأخرى والتى تعتبر مستويات عليا من التعقيد من مثل: التفكير الناقد (Critical Thinking) والتفكير الإبداعى (Creative Thinking) وحل المشكلات (Problem Solving) ثم اتخاذ القرارات (Decision Making) فهى تتطلب التقيد بخطوات دقيقة متسلسلة وتأخذ الوقت والجهد الكثير، للتمكن من تطبيقها فى مواقف عملية.

وهناك أنواع عديدة من المهارات والتفكير حسب طبيعة المهارة، وحسب الهـدف من استخدامها إلى جانب أن مهارات التفكير لها مستويات عديدة تتدرج من البساطة إلـى التعقد. فترى أن غالبية التربويين يقسمون مهارات التفكير إلى مجمـوعتين: المجموعـة الأولى: هى مهارات التفكير الأساسية (Basic Thinking Skills Processes) وهـى تلك المجموعة التى تطرق لها (Bloom) وآخرون من الذين جاءوا من بعده، وهى تعتبر مستويات دنيا من التفكير ولكنها ضرورية المستويات العليا منه. أما المجموعة الثانية فهى مهارات التفكير المعقدة (Complex Thinking Skills Processes) وهى المجموعـة المعقدة من حيث الخطوات المتسلسلة لكل مهارة وطرق تنميتها.

إن هذه التقسيمات لمهارات التفكير من حيث مستوياتها وأنواعها تدل على أهمية مهارة التفكير بالنسبة للتلاميذ من جانب، وإن إدخالها فى المنهج المدرسـى مـن خـلال المعلومات والمفاهيم التى يتم تدريسها من جانب آخر، وإن إدخالها فى المنهج المدرسـى من خلال المشكلات التى تواجه العاملين فى التدريس من معلمين وتلاميذ اتجاه المـنهج بشكل عام، والكتاب المدرسى بشكل خاص، قد ينتج عن ذلك صعوبة فى تحقيق الأهداف المرتبطة بمهارات التفكير فالتقارير والدراسات الميدانية تؤكد وجود كثير من الصعوبات والمشكلات بالنسبة للكتب والمناهج. فقد أكدت التقارير بعـدم اتـساق محتـوى الكتـب الدراسية مع ما وضع له من أهداف إلى جانب القصور فى مجال الأنشطة التى تعمل على تنمية ميول التلاميذ وتشجيعهم على القراءة الحرة وتدريبهم على طرق وأساليب التعلـيم الذاتى وحل المشكلات، والتفكير الابتكارى، وتنمية روح الفريق لديهم. وتؤكـد تقـارير تقويم نظام المقررات بالتعليم الثانوى أن النتائج فيما يتعلق بنسبة ارتباط فـى محتويـات المقررات بأهدافها الخاصة بأن الجوانب التى يكثر فيها الضعف تمثلت بتنمية القدرة على

التفكير، توافر المراجع العلمية، توافر التدرج والترابط، مدا ،بَدّ' للساعات المخصصة وتوافر المراجع العلمية ثم خدمة مهارة التعلم الذاتى.

وعلى هذا ينبغى علينا التعرض إلى مهارات التفكير انطلاقاً من التعرف على بعض برامج تعليم مهارات التفكير مروراً ببعض تصنيفات هذه المهارات وإنتهاءاً بشكل جديد من أشكال التفكير وهو التفكير المنظومى مع عرض المبادرات المحلية والدولية التى هدفت إلى تنمية التفكير المنظومى هذا بالإضافة إلى عرض لاختبار مهارات التفكير المنظومى وذلك كما يلى:

مهارات التفكير:

بالإطلاع على أهم الاتجاهات العالمية الحديثة فى تطوير وتعليم (الرياضيات على سبيل المثال) تبعاً لما أبرزته المشروعات الرياضية فى تطوير المناهج وجد أن أهم هذه الاتجاهات الحديثة تمثلت فى الآتى:

١- البنية الرياضية الموحدة لمناهج الرياضيات.

٢- تحديث محتوى مناهج الرياضيات.

٣- تنمية القدرة على التفكير.

ومما يؤكد على أهمية تنمية التفكير كأحد الاتجاهات الحديثة التى تتبناها المشروعات العالمية فى تطوير المناهج وكهدف عام من أهداف التربية، مما يذكره المتخصصون فى المناهج بأن تنمية التفكير يعد الركيزه الأساسية لكافة العلوم الطبيعية والإنسانية بما فيها الرياضيات التى يدرسها المتعلم خلال تعلمه فى المراحل التعليمية المختلفة، فتقديم المعارف والمعلومات للتلاميذ من خلال محتوى المناهج الدراسية ليس

مهماً قدر أهمية أن يكون محتوى المنهج من حيث المستوى والتنظيم وسيلة لتنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ.

ويعد تعلم المهارات العليا للتفكير ضرورة لكل فرد فى هذا العصر الذى تكاثرت فيه المعلومات بشكل يجعل من المتعذر متابعتها والإطلاع عليها، ولأن المدرسة هى المؤسسة الاجتماعية المكلفة بالتعليم ينادى المهتمون والمتخصصون بأنه يجب تدريس المهارات الأساسية والعليا للتفكير داخل المدرسة، فالمعارف مهمة بالطبع ولكنها غالباً ما تصبح قديمة، أما مهارات التفكير فتبقى جديدة أبداً ، وهى تمكننا من اكتساب المعرفة واستدلالها بغض النظر عن المكان والزمان أو أنواع المعرفة التى تستخدم مهارات التفكير فى التعامل معها وتعد مادة الرياضيات ميداناً خصباً للتدريب على مهارات التفكير، فالرياضيات بها من المواقف المشكلة مما يجعل دارسيها على إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها واكتساب البصيرة الرياضية والفهم العميق الذى يقودهم إلى حل مثل هذه المواقف المشكلة ومن هنا فالرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير من حيث كونها تنطوى على تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات بطريقة ما وإعادة شرحها وترتيبها أو التأمل فيها، كما يمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة فى التفكير، أى طريقة فى تنظيم وتحليل وتركيب مجموعة من البيانات. وقد قدم **(جونسون وتوماس، ١٩٩٢، Johnson & Tomas)** خمسة إقتراحات لطرق التدريس التى تحقق تنمية مهارات التفكير هى:

١- مساعدة الطلاب على تنظيم معلوماتهم واستخدام خرائط المفاهيم لتيسير تعلمهم.

٢- تدعيم المعلومات السابقة لدى الطلاب باستخدام تنظيمات الخبرة المتقدة بما يحقق تماثلاً وتشابهاً بين المعلومات السابقة لدى الطلاب وما يقدم لهم من معلومات جديدة.

٣- تيسير معالجة المعلومات من خلال نماذج حل المعلمين للمشكلات وطرقهم فى البرهنة النموذجية واختيارهم لاستراتيجيات الحل الصحيحة.

٤- تشجيع التفكير الجيد باستخدام طرق التعلم التعاونى.

٥- تنشيط عمليات التفكير باستخدام عمليات ما وراء المعرفة.

برامج تعليم مهارات التفكير

تتنوع برامج تعليم التفكير ومهاراته بحسب الاتجاهات النظرية والتجريبية التى تناولت موضوع التفكير. ومن ابرز الاتجاهات النظرية التى بنيت على اساسها برامج تعليم التفكير ومهاراته ما يلى:

<u>١- برامج العمليات المعرفية Cognitive Operations</u>

تركز هذه البرامج على العمليات أو المهارات المعرفية للتفكير مثل المقارنة والتصنيف والاستنتاج نظراً لكونها أساسية فى اكتساب المعرفة ومعالجة المعلومات. وتهدف هذه البرامج إلى تطوير القدرة على التفكير ومن بين البرامج المعرفة التى تمثل اتجاه العمليات المعرفية برنامج " البناء العقلى لجليفورد" الذى طورته الباحثة ميكر (Meeker) وبرنامج " فيورستين (Fewerstein) التعليمى الإنمائى ".

٢- برامج العمليات فوق المعرفية Metacognitive Operations

تركز هذه البرامج على تعليم مهارات التفكير فوق المعرفية التى تسيطر على العمليات المعرفية وتديرها ومن أهمها التخطيط والمراقبة والتقييم، وتهدف إلى تشجيع الطلبة على التفكير حول تفكيرهم Thinking about thinking والتعلم من الآخرون، وزيادة الوعى بعمليات التفكير الذاتية، ومن أبرز هذه البرامج برنامج " الفلسفة للأطفال" وبرنامج " المهارات فوق المعرفية".

٣- برنامج المعالجة اللغوية والرمزية Language and Symbol manipulation

تركز هذه البرامج على الأنظمة اللغوية والرمزية كوسائل للتفكير والتعبير عن نتاجات التفكير معاً. وتهدف إلى تنمية مهارات التفكير فى الكتابة ، والتحليل ، والحجج المنطقية وبرامج الحاسوب اللغوية والرياضية.

٤- برامج التعلم بالاكتشاف Heuristic- Oriented Learning

تؤكد هذه البرامج على أهمية تعليم أساليب واستراتجيات محددة للتعامل مع المشكلات. ونضم هذه الاستراتيجيات: التخطيط، وإعادة بناء المشكلة، تمثيل المشكلة بالرموز أو الصور أو الرسم البيانى، البرهان على صحة الحل ومن ضمن هذه البرامج " برنامج كورت Cort لديبونو ".

٥- برنامج تعليم التفكير المنهجى Formal thinking

تتبنى هذه البرامج منحى بياجيه فى التطور المعرفى، وتهدف إلى تزويد الطلبة بالخبرات والتدريبات والتى تنقلهم من مرحلة العمليات المادية إلى مرحلة العمليات المجردة التى يبدأ فيها تطور التفكير المنطقى والعلمى، وتركز هذه البرامج على الاستكشاف ومهارات التفكير، والاستدلال، والتعرف على العلاقات ضمن محتوى المواد الدراسية.

هذا وقد اتخذت المدارس التربوية لتعليم مهارات التفكير وتنميتها مسارين حددهما شوارتز وبيركنز فى تقديم التفكير كبرنامج مستقل أو دمج تعليم التفكير فى المنهج الدراسى وذلك من خلال إعادة بناء الكيفية التى تستخدم بها محتوى المنهج التقليدى فى العملية التعليمية.

تصنيفات مهارات التفكير:

- **تصنيفات الجمعية الأمريكية لتطوير المناهج والتعليم**

حيث حددت الجمعية الأمريكية لتطوير المناهج والتعليم قائمة مهارات تفكير أساسية يمكن تعليمها وتعزيزها فى المدرسة وتشمل القائمة على المهارات الآتية:

١- مهارات التركيز

- تعريف المشكلات Defining Problems : توضيح ظروف المشكلة.
- وضع الأهداف Setting Gools: تحديد التوجهات والأهداف.

٢- مهارات جمع المعلومات

- الملاحظة Observing: الحصول على المعلومات عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس.
- التساؤل Questioning: البحث عن معلومات جديدة عن طريق إثارة أسئلة.

٣- مهارات التذكر

- الترميز Encoding: ترميز وتخزين المعلومات فى الذاكرة طويلة الأمد.
- الاستدعاء Recalling: استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد.

٤- مهارات تنظيم المعلومات

- المقارنة Comparing: ملاحظة أوجه الشبة والاختلاف بين شيئين أو أكثر.
- التصنيف Classifying : وضع الأشياء فى مجموعات وفق خصائص مشتركة.
- الترتيب Ordering: وضع الأشياء والمفردات فى منظومة أو سياق وفق محك معين.

٥- مهارات التحليل

- تحديد الخصائص والمكونات Identifying Attributes and Components: التمييز بين الأشياء والتعرف على خصائصها وأجزائها.
- تحديد العلاقات والأنماط Identifying Relationships and Patterns: والتعرف على الطرائق الرابطة بين المكونات.

٦- المهارات الإنتاجية/ التوليدية:

- الاستنتاج Inferring: التفكير فيما هو ابعد من المعلومات المتوافرة لسد الثغرات فيها.
- التنبؤ Predicting : استخدام المعرفة السابقة لإضافة معنى للمعلومات الجديدة وربطها بالبنية المعرفية القائمة.
- الإسهاب Elaborating: تطوير الأفكار الأساسية والمعلومات المعطاه وإثراؤها بتفصيلات مهمة وإضافات قد تؤدى إلى نتاجات جديدة.
- التمثيل Representing: إضافة معانى قد تؤدى إلى إتاجهات جديدة (تمثيلها برموز أو مخططات أو رسوم بيانية).

٧- مهارات التكامل والدمج

- التلخيص Summarizing: تقصير الموضوع وتجريده بطريقة فعالة وعملية.
- إعادة البناء Restructuring: تعديل الأبنية المعرفية القائمة لإدماج معلومات جديدة.

٨- مهارات التقويم

- وضع محكات Establishing Criteria: اتخاذ معايير لإصدار الأحكام والقرارات.
- الإثبات Verifying: تقديم البرهان على صحة أو دقة الإدعاءات.
- التعرف على الأخطاء Identifying Errors: الكشف عن المغالطات أو الوهن فى الاستدلالات المنطقية أو ما يتصل بالموقف أو الموضوع من معلومات.

ثانياً: تصنيف نيومان (1990) Newman

حيث ميز نيومان بين مستويات التفكير العليا والدنيا واستمد تعريفه من خلال ملاحظاته فى الفصول الدراسية ومعاملاته مع المعلمين والموجهين حيث استخلص أن مهارات التفكير الدنيا (الأساسية) تتطلب فقط التطبيق الآلى الروتينى للمعلومات المخزونة فى الذاكرة.

- استرجاع المعلومات المخزونة فى الذاكرة.
- الفهم للقوانين المتعلمة سابقاً والتطبيق الرقمى لها.

وعلى العكس فإن مهارات التفكير العليا تتطلب حث التلميذ على

- الاستنتاج
- تحليل المعلومات.

ثالثاً: قائمة لوسون وزملائه (1989) Lawson

حيث تشمل هذه القائمة المهارات الآتية:

١- مهارة دقة وصف الظواهر

٢- مهارة الإحساس والبدء بالسؤال السببى

٣- مهارة التعرف وصياغة بدائل الفروض

٤- مهارة التنبؤات المنطقية

٥- مهارة التخطيط والتحكم فى التجارب لاختبار الفروض

٦- مهارة تجميع وتنظيم وتحليل الخبرات الملائمة والربط بين البيانات.

٧- مهارة رسم وتطبيق النتائج.

رابعاً: قائمة جلاتهورن (1995)

يذكر جلاتهورن أن من أهم مهارات التفكير ما يلى :

١- البحث عن المشكلات وتعديلها

٢- تمثيل المشكلات فى نظام رمزى مناسب

٣- تنظيم الحقائق والمفاهيم بطريقة منظمة

٤- التوصل لنتيجة من معلومات سابقة

٥- تحديد وتقويم المصادر

٦- تركيب المعلومات للوصول إلى نتيجة

٧- التمييز بين الملاحظات والفروض والاستنتاجات

٨- التصنيف بطريق منطقية

٩- عمل توقعات

١٠- تفسير المادة غير الكتابية

١١- تحديد الرسائل الاقناعية والفنيات

١٢- تطبيق العمليات المنطقية للرفض ، والانفعال والاندماج.

١٣- عمل واستخدام القياسات

١٤- تحديد الأساليب المحتملة

١٥- شرح العلاقات بين السبب والنتيجة

١٦- تفادى الأخطاء الاحصائية

٥- تصنيف محبات أبو عميرة وآخرون (١٩٩٦)

وقد وضعت محبات أبو عميرة وآخرون تصنيفاً للمهارات العليا للتفكير كالآتى:

١- مهارة التحليل Analysis Skill

وهى قدرة المتعلم على تجزئة المادة التعليمية المعطاة له وإدراك العلاقات بين الأجزاء والتعرف على المبادئ التى تحكم هذه العلاقات.

٢- مهارة التركيب Synthesis Skill

وهى قدرة المتعلم على القيام بتجميع الأجزاء المختلفة من المحتوى أو الموضوع الرئيسى فى إيجاد شيء جديد يختلف عن الاشياء السابقة.

٣- مهارة التفسير Interpretation Skill

وهى قدرة المتعلم على شرح وتلخيص المعلومات المغطاة له والتى يحولها من شكل لآخر بلغته الخاصة. او القدرة على إعادة وترتيب المعلومات لتقديم تفسير جديد وبالتعرف على مهارات التفكير والتصنيفات المختلفة لها وتحديد المهارات العليا للتفكير وفق هذه التصنيفات يتم التعرض إلى التفكير المنظومى باعتباره يتطلب مهارات عليا

للتفكير من تحليل الموقف ثم إعادة تركيب مكوناته بمرونة مع تعدد طرق إعادة التركيب والتنظيم فى ضوء المطلوب الوصول إليه.

وهذا ما سوف يتم تناوله خلال الصفحات التالية:

التفكير المنظومى

يمكن اعتبار التفكير المنظومى شكلاً من أشكال المستويات العليا فى التفكير (High order thinking skills) التى تختلف بطبيعة الحال عن مستويات التفكير الدنيا كما أشار وليم عبيد أن التفكير المنظومى يتطلب تنمية مهارات عليا فى التفكير بالكفاءة الكافية والتى تمكنه بدورها من التكيف مع ظروف التغير والتعقد لعصر الإنسان المتميز والتى يتطلب تعليمه مناهج مفكرة Thinking Curricula، والتفكير المنظومى هو تفكير مفتوح ينبع من واقع إدراك ووعى شامل بأبعاد المشكلة الذى يواجهها الشخص فينطلق من منظور" كلى" ومن علاقة الكل بالجزء وعلاقة الأجزاء ببعضها البعض وعلاقة كل منها بالموقف الكلى. حيث يتضمن التفكير المنظومى إدارة عملية التفكير والتفكير فى التفكير.

وقد اشارت باتستا (Battista, 1998) إلى التفكير المنظومى على أنه قدرة التلميذ على تكوين الابنية العقلية بصورة تنقله من التفكير بصورة محددة إلى الفكر الشامل الذى يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التى كان يتعامل معها باعتبارها موضوعات متباعدة فيراها مشتركة فى العديد من الجوانب ، أى إنه ينظر إلى الأشياء بمنظور بنيوى أو منظور متطور.

كما أشار أيضاً (**حسين الكامل، ٢٠٠٢**) إلى أن التفكير المنظومى هو قدرة الفرد على بناء وتحليل النماذج Models وإدراك العلاقات بينها.

مما سبق يمكن استنتاج أن التفكير المنظومى يتضمن المهارات التالية:

١- تحليل المنظومات الرئيسة إلى منظومات فرعية أي القدرة على تجزئة المادة المتعلمة.

٢- تركيب المنظومات من مكوناتها وتعنى القدرة على القيام بتجميع الأجزاء المختلفة فى بنية موحدة تجمع هذه الأجزاء.

٣- إدراك العلاقات داخل المنظومة الواحدة وبين المنظومات الأخرى.

٤- الرؤية الشاملة لأى موضوع دون أن يفقد هذا الموضوع جزيئاته.

ورغم حداثة المدخل المنظومى والتفكير المنظومى تمت بعض المبادرات المحلية والعالمية لتطبيق هذا المدخل فى مجال التعليم والتعلم فيما يلى:

مبادرات عالمية ومحلية لتطبيق المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم (SATL) كخطوة هامة لتنمية التفكير المنظومى

نفذت فى الآونة الأخيرة بعض المبادرات العالمية في استخدام المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم ولعل من تلك المبادرات، برنامج الإصلاح المنظومى (USI) Urban Systemic Initiatives وقد نادى هذا البرنامج بان الإصلاح المنظومى أساسى وجوهرى ويطلب تغييراً شاملاً فى جميع العناصر الأساسية للنظام التعليمى والتى تتفاعل وتتداخل وهذه العناصر تشمل الموارد البشرية والوسائل التعليمية والتقويم والإدارة والسياسة والتمويل والعلاقات الخارجية، وقد نفذ هذا البرنامج فى (٢٥) مدينة أمريكية وقد حقق نتائج جيدة بعكس برامج الإصلاح الأخرى حيث مكن الطلاب من دراسة الرياضيات والعلوم المتكاملة القائمة على المعايير **Standards (Long, 1996)**.

وهناك أيضاً برنامج ولاية مونتانا (SIMMSIM)

Systemic Initiative for Montana Mathematics and scince Intergrated mathematic

وفيه تم تقديم رياضيات متكاملة باستخدام النمذجة المدعمة بالتكنولوجيا وقد حل محتوى هذا المنهج المنظومى محل المحتوى التقليدى الذى كان سائداً فى المدرسة الأمريكية ويتضمن البرنامج أنشطة تكاملية من الجبر والهندسة وحساب المثلثات والإحصاء التحليلى والاحتمال وتحليل البيانات، إضافة إلى موضوعات حديثة مثل نظرية الفوضى (Chaos) ونظرية البيانات (Graph) ونظرية المباريات.

وهناك أيضاً تجربة مقاطعة هاتش " Hatch " والتى وردت بتقرير معمل أبحاث التربية الإقليمى بنيومكسيكو " New Mexico"

Regional eductional laboratories annual report for 2001

حيث اقترح هذا التقرير المدخل المنظومى لبناء ثقافة مدرسية ومهنية للمدرسين حيث يساعد التلاميذ على الابتكار ويحسن أدائهم التعليمى حيث أدى استخدام المدخل المنظومى إلى تحسن فى تحصيل التلاميذ وقدرة المعلمين والمسئولين على الوصول إلى المشكلات التعليمية حيث يوفر هذا المدخل قنوات لإمدادهم بالمعلومات وتدريبهم على المهارات اللازمة لعملية التحسن.

وأيضاً مشروع ولاية فرجينيا الثمانون الذى قدم صيغة الرياضيات للصف الخامس حيث تم بناء وحدة تعليمية بصورة منظومية لتنمية الحس العددى من خلال الألعاب وحل المشكلات. كما حث هذا البرنامج الطلاب على رسم رسوم توضيحية توضح طرق حل المشكلات الرياضية وقد حقق هذا المشروع فاعلية كبيرة محققاً

الأهداف التى وضع من أجلها. ومن المبادرات فى تطبيق المدخل المنظومى كانت مبادرة جامعة مانيسوتا والتى قدمت محتوى تكاملى بين العلوم والرياضيات قائم على المعايير وليست الأهداف بهدف تنمية مهارات التفكير الرياضى العليا وقد نمى هذا البرنامج قدرة الطلاب على التواصل الرياضى كذلك نمى القدرة على تحصيل المفاهيم الرياضية العلمية بالإضافة إلى مهارات التفكير لدى الطلاب. كما حاول دوير **(Doerr, 1996)** استخدام النمذجة الرياضية لحركة جسيم على مستوى مائل فى عمل تكامل بين الجبر وحساب المثلثات والفيزياء.

وعلى المستوى المحلى، بذلت محاولات عديدة لتجريب المدخل المنظومى فى الكيمياء تحت إشراف مركز تدريس العلوم والرياضيات بجامعة عين شمس طبق بعضها على مراحل التعليم العام، وطبق البعض الآخر على مرحلة التعليم الجامعى وأشارت النتائج إلى أن هناك فرقا ذا دلالة إحصائية بين طريقة التدريس وفقاً للمدخل المنظومى وبين الطريقة المعتادة لصالح الطلاب الذين درسوا وفقاً للمدخل المنظومى.

كما قام المركز بتنظيم برنامج لإعداد ٢٠٠ موجه من موجهى العلوم والرياضيات فى مجال المدخل المنظومى لكى يكونوا نواة لنشر المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم وذلك بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم بمدينة مبارك للتعليم وذلك لمدة خمسة اسابيع متصلة. وتم خلال هذا البرنامج بناء العديد من الوحدات التعليمية فى العلوم والرياضيات وفقاً للمدخل المنظومى. وفى مجال الفيزياء قام **(الشاذلى، ٢٠٠١)** بوضع مخطط لمقرر فى الفيزياء ووفقاً للمدخل المنظومى وذلك لوحدة الأمواج والجسيمات.

كما قام ايضاً بإعداد وحدة الطاقة فى الكائنات الحية بصورة منظومية وذلك للسنة الأولى بكليات التربية وما زالت فى طور التجريب.

كما قامت (**بدرية حسانين ، ٢٠٠٢**) بإعداد برنامج فى العلوم باستخدام المدخل المنظومى وتوصلت إلى أن دراسة البرنامج المعد باستخدام المدخل المنظومى من قبل أفراد مجموعة البحث قد أدى إلى تنمية عملية التحليل لدى طلاب كلية التربية.

وفى مجال استخدام المدخل المنظومى فى تعليم وتعلم الرياضيات قام (**محى الشربينى، ٢٠٠٣**) بدراسة اثر استخدام المدخل المنظومى بمساعدة الكمبيوتر على التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية حيث أثبتت فاعلية استخدام المدخل المنظومى فى تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية.

كما قدم كل من (**أمين فاروق فهمى ، أمانى فاروق فهمى : ٢٠٠٣**) تصوراً عن تطبيق المدخل المنظومى فى الحساب وكيفية استخدام هذا المدخل فى العمليات الحسابية وتوضيح العلاقات بين هذه العمليات كما قدما منظومات حسابية فى تنظيم المعاملات اليومية بين البشر.

وما زال مركز تدريس العلوم والرياضيات يبذل المحاولات من أجل تعميم هذا المدخل فى عمليتى التعليم والتعلم وتطوير المناهج كما يشرف خبراء المركز على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراه فى تطبيق المدخل المنظومى فى تطوير المناهج الدراسية المختلفة بالإضافة إلى مواصلة إعداد المؤتمرات والندوات المستمرة للتعمق فى مناقشة هذا المدخل الحديث.

اختبار مهارات التفكير المنظومى

إن من أهم أهداف الأخذ بالمدخل المنظومى إنماء القدرة على التفكير المنظومى لدى الطلاب بحيث يكون الطالب قادراً على الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع دون أن يفقد جزيئاته وكذلك إنماء القدرة على التحليل والتركيب وصولاً إلى الإبداع الذى هو من أهم مخرجات أى نظام تعليمى ناجح.

وعلى هذا فقد تم إعداد اختبار مهارات التفكير المنظومى طبقاً للخطوات الآتية:

أولاً: إعداد قائمة بمهارات التفكير المنظومى:

تم إعداد هذه القائمة باتباع الإجراءات الآتية:

١- دراسة الأدبيات التى تناولت مهارات التفكير الأساسية والعليا.

٢- دراسة آراء الخبراء المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس والمهتمين بالمدخل المنظومى بغرض تحديد ماهية التفكير المنظومى وما يتضمنه من مهارات.

٣- حضور جميع الندوات والمؤتمرات التى عقدها مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس والتى ناقشت موضوعات المدخل المنظومى والتفكير المنظومى.

٤- تحليل المنظومات التى اعدها الخبراء والباحثون بالمدخل المنظومى فى المواد الدراسية المختلفة مع تصنيف المهارات التى تضمنتها هذه المنظومات.

٥- إعداد قائمة تشمل مهارات التفكير المنظومى والمهارات الفرعية المتضمنة فى كل منها.

٦- التحقق من صدق قائمة المهارات . حيث تم عرض ما توصل إليه الباحث من مهارات خاصة بالتفكير المنظومى على مجموعة من المحكمين وتم الأخذ بآرائهم للوصول إلى القائمة النهائية لمهارات التفكير المنظومى.

وقد تم التوصل إلى قائمة تتضمن (٤) مهارات أساسية و (١٢) مهارة فرعية للتفكير المنظومى وهى:

١- مهارة إدراك العلاقات المنظومية وتشمل المهارات الفرعية الآتية.

- إدراك العلاقات بين أجزاء منظومة فرعية.
- إدراك العلاقات بين منظومة ومنظومة أخرى.
- إدراك العلاقات بين الكل والجزء.

٢- مهارة تحليل المنظومات وتشمل المهارات الفرعية الآتية

- اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية.
- استنباط استنتاجات من منظومة.
- اكتشاف الأجزاء الخطأ فى منظومة.

٣- مهارة تركيب المنظومات وتشمل

- بناء منظومة من عدة مفاهيم.
- اشتقاق تعميمات المنظومة.
- كتابة تقرير حول منظومة.

٤- مهارة تقويم المنظومات وتشمل

- الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء منظومة.
- تطوير المنظومات.
- الرؤية الشاملة لموقف من خلال منظومة.

ثانياً: محاور بناء الاختبار:

تم بناء اختبار فى مهارات التفكير المنظومى بالاعتماد على المهارات الأربعة الرئيسية التى تم تحديدها من خلال قائمة المهارات السابق الإشارة إليها والمهارات الفرعية المتضمنة بكل منها. ويتضح ذلك فى الجدول الآتى:

محاور بناء اختبار مهارات التفكير المنظومى

م	المهارة	المهارات الفرعية المتضمنة بكل مهارة
١	إدراك العلاقة	١. إدراك العلاقات المنطقية ٢. إدراك العلاقات الرياضية ٣. إدراك العلاقات التركيبية (كل بجزء)
٢	تحليل المنظومات	١. اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية ٢. استنباط استنتاجات من منظومة ٣. اكتشاف الأجزاء الخطأ فى منظومة
٣	تركيب المنظومات	١. بناء منظومة من عدة مفاهيم ٢. اشتقاق تعميمات من منظومة ٣. كتابة تقرير من منظومة
٤	تقويم المنظومات	١. الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء منظومة ٢. تقديم طرق بديلة لبناء منظومة ٣. اتخاذ قرار بناءاً على منظومة

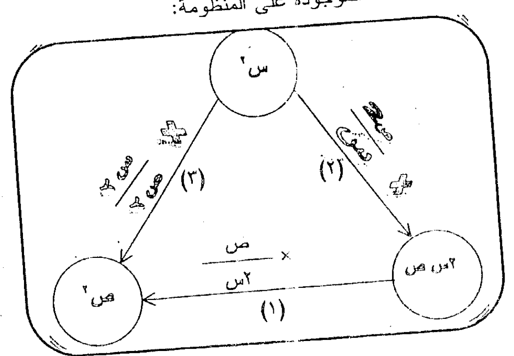
بالاستعانة بالمهارات السابقة تم بناء اختبار مهارات التفكير المنظومى ، حيث تم ترجمة كل مهارة فرعية إلى سؤال لقياس مدى تحقق هذه المهارة وبالتالى معرفة مدى توافر كل مهارة من مهارات التفكير المنظومى لدى الطلاب.

وأصبح الاختبار فى الصورة النهائية التالية:

اختبار التفكير المنظومى

١- عزيزى الطالب أمامك منظومة موضح عليها علاقات من فضلك أصدر حكماً على صحة العلاقات الموجودة على المنظومة:

١



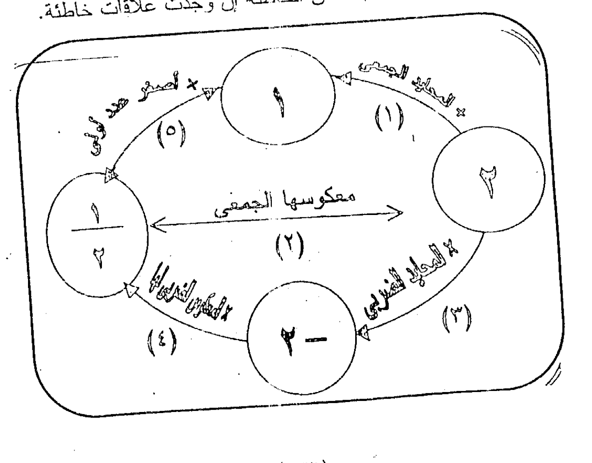
i - العلاقة (١) √ أم x

ii - العلاقة (٢) √ أم x

iii - العلاقة (٣) √ أم x

- اقترح علاقات صحيحة بدلا من الخاطئة إن وجدت علاقات خاطئة.

٢



i – العلاقة (١)　　√ أم x

ii – العلاقة (٢)　　√ أم x

iii – العلاقة (٣)　　√ أم x

iv – العلاقة (١)　　√ أم x

V – العلاقة (١)　　√ أم x

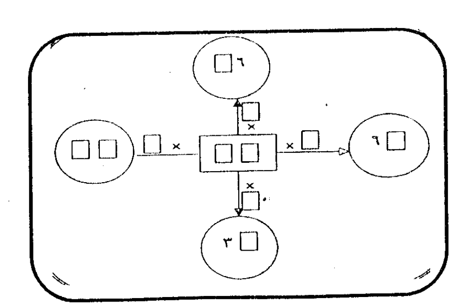
– اقترح علاقات صحيحة بدلا من الخاطئة إن وجدت علاقات خاطئة.

٣-عزيزى الطالب أمامك منظومة بها عددا مختلفاً فى كل صندوق من بين الآتى :

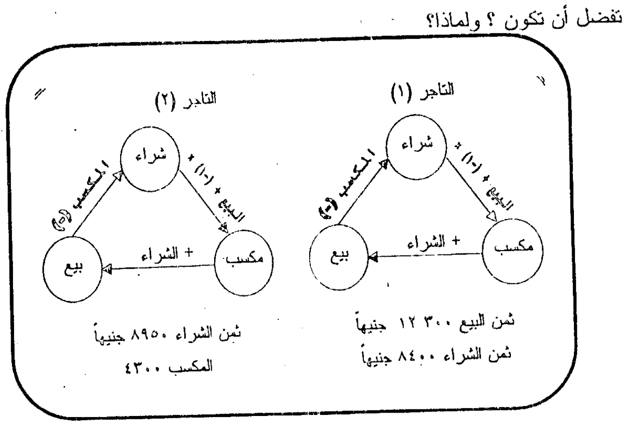
– أوجد الأعداد المجهولة مستخدماً عدداً مختلفاً فى كل صندوق من بين الآتى :

٠	١	٢	٣	٤
٥	٦	٧	٨	٩

علماً بأن □□ تعنى عدداً مكوناً من رقمين.

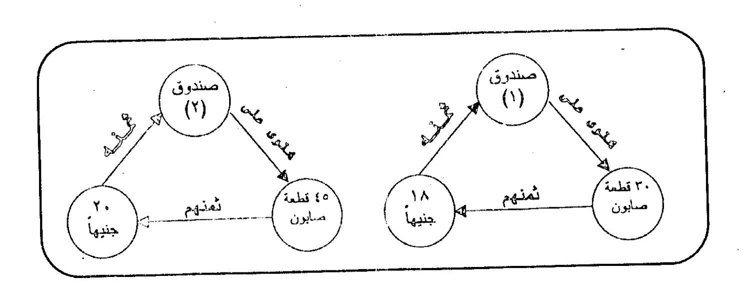


٤- عزيزى الطالب :- أمامك منظومتان توضحان حركة البيع والشراء لتاجرين. أيهما تفضل أن تكون ؟ ولماذا؟



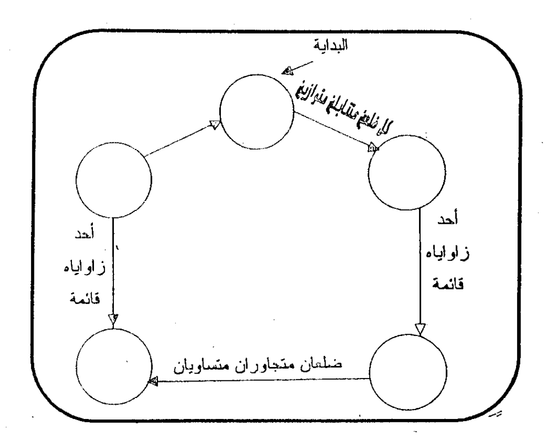
أرغب أن أكون التاجر (........) لأن (...

٥- أمامك منظومتان توضحان أسعار صندوقين من الصابون من نفس النوع. أيهما تفضل أن تشترى ؟ ولماذا ؟



٦- عزيزى الطالب أمامك عدد من المفاهيم رتبها فى أماكنها بالشكل المنظومى:

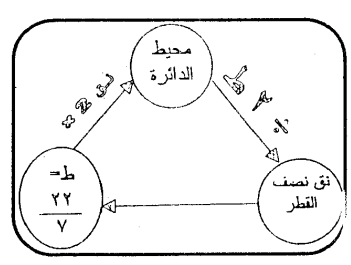
متوازى أضلاع & مستطيل & مربع & معين & مضلع رباعى .



٧- قم ببناء منظومة توضح العلاقات بين الأعداد :

{ ٢ & ١٢ & ١٤ & ١٦ & ١٨ & ٢٠ }

٨- أمامك منظومة تفحصها جيداً لتكمل ما يطلب منك :

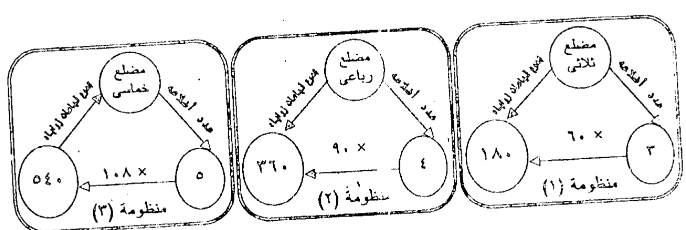


أكمل ط = ... حيث ط = ٢٢/٧

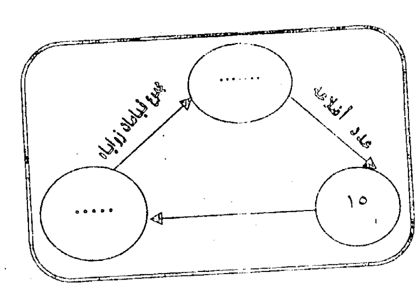
نق = ... حيث نق نصف قطر الدائرة

- ضع تعريفاً للنسبة التقريبية ط.

٩- أمامك عدداً من المنظومات يتضح بها العلاقة بين عدد أضلاع أى مضلع وقياسات زواياه.



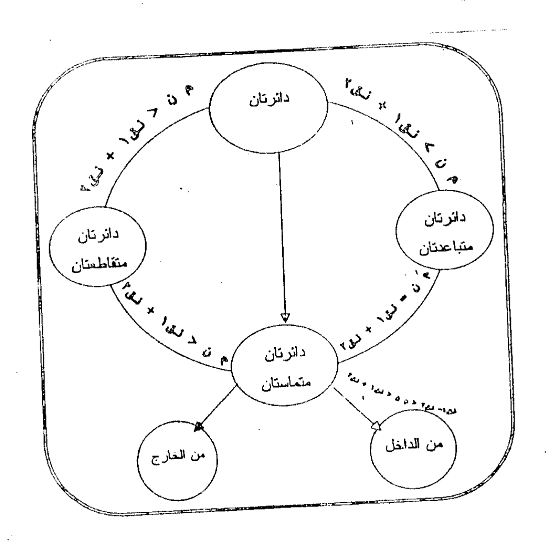
أكمل المنظومة التالية



إذا كان عدد أضلاع مضلع ما = ن

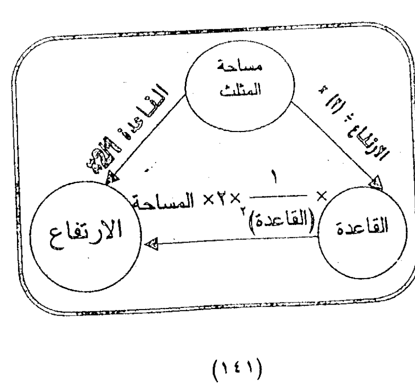
فإن مجموع قياسات زوايا هذا المضلع = ... بدلالة ن

١٠- وفقاً للمنظومة التالية قم بكتابة تقرير يمكن لأن يستفيد من معلوماته طالب يذاكر هذا الموضوع

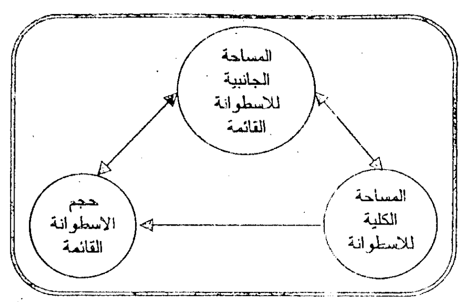


حيث نق١ نصف قطر الدائرة الكبرى، نق٢ نصف قطر الدائرة الصغرى، م ن البعد بين مركزى الدائرتين.

– مثال: إذا علمت أن مساحة المثلث = ½ x القاعدة x الارتفاع فإنه يمكن بناء المنظومة التالية وفقاً للقانون الذى أمامك.



١١- استنتج المنظومات الفرعية التى تتضمنها هذه المنظومة مع مراعاة القوانين المعطاة لك.



حيث أن

المساحة الجانبية للاسطوانة القائمة = ٢ ط نق ع

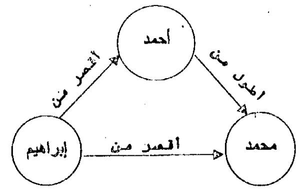
استنتج منظومة توضح العلاقة بين المساحة الجانبية للاسطوانة، ط، نق، ع

حجم الأسطوانة القائمة = ط $نق^{٢}$ ع

استنتج منظومة توضح العلاقة بين حجم الاسطوانة ، ط، نق، ع

مع مراعاة أن ط = ٢٢/٧ ، نق نصف قطر قاعدة الأسطوانة، ع ارتفاع الاسطوانة.

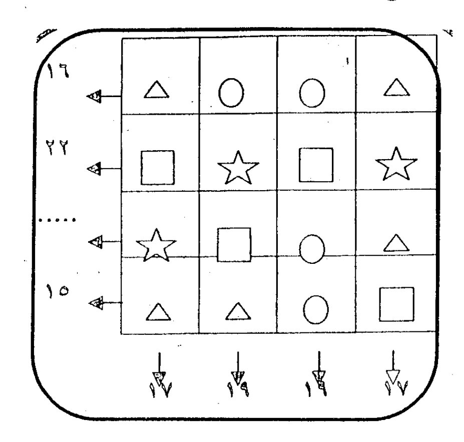
١٢- أمامك منظومة تفحصها بعناية وأكمل:



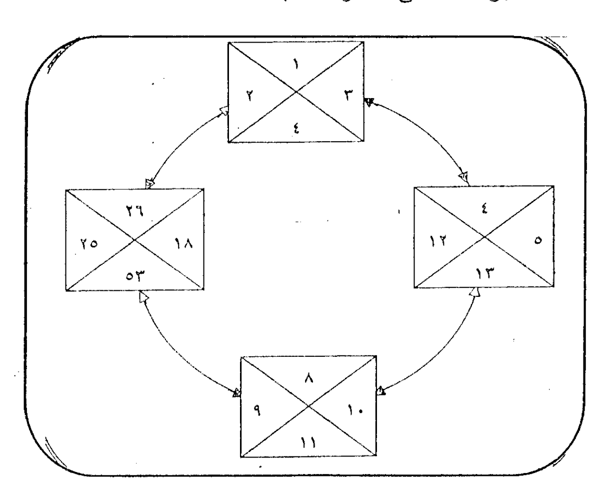
أكمل: أطول فرد فى المنظومة هو .... وعلى هذا إذا كان

س> ص، ص> ع فإن ....>...........

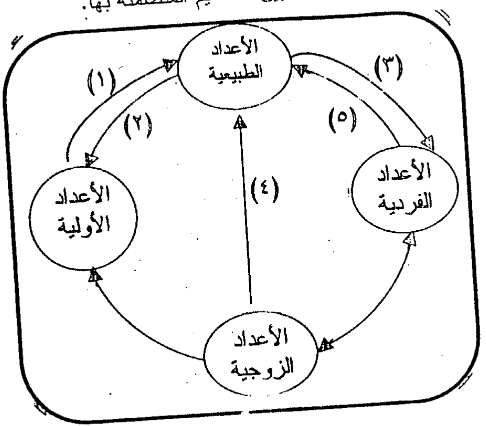
١٣- فى الشكل التالى أكمل مكان النقط



١٤- حدد الجزء الخطأ فى المنظومة التالية



١٥- أمامك منظومة أكتب العلاقات بين المفاهيم المتضمنة بها.



أكمل

العلاقة رقم (١) ....

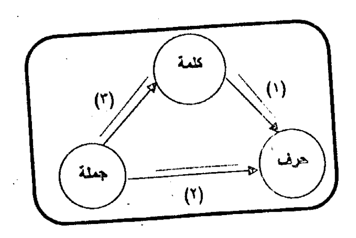
العلاقة رقم (٢) ....

العلاقة رقم (٣) ....

العلاقة رقم (٤) ....

العلاقة رقم (٥) ....

١٦- أكمل العلاقات

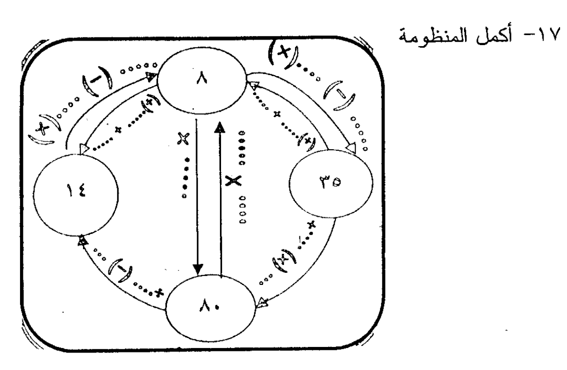


العلاقة رقم (١) ....

العلاقة رقم (٢) ....

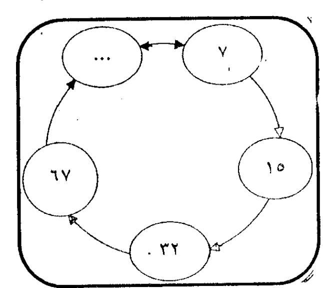
العلاقة رقم (٣) ....

١٧- أكمل المنظومة



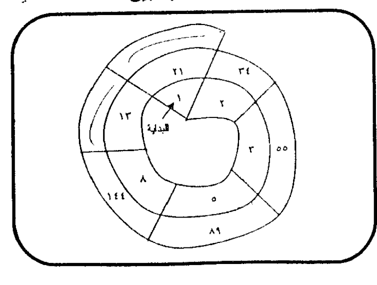
١٨- أمامك منظومة فى اتجاه عقرب الساعة

a. أكمل الجزء الناقص بحيث تكون العلاقة المنطقية صحيحة



١٩- منظومة الحلزون

أكمل الجزء الناقص بحيث تكون العلاقة المنطقية بين الأعداد صحيحة



الفصل الرابع

آليات البحث التربوي
بين الخطية والمنظومية

المحتويات:

- مقدمة
- الطبيعة المنظومية المعقدة للواقع التربوى
- أهمية المدخل المنظومي للبحث التربوي:
- مشكلات الخطية في البحث التربوي
- تطور آليات البحث التربوي
- أهمية تطوير آليات البحث التربوي
- نماذج منظومية للعملية التعليمية

مقدمة:

نظراً لأننا نعيش في عصر من أبرز سماته التغير السريع والتعقد المتزايد في جميع مناحي الحياة فإن أجهزة ومؤسسات البحث التربوي مطالبة بأن تواجه المستقبل بتحدياته المختلفة مواجهة واعية وبأسلوب علمي رغم العديد من الصعوبات والمعوقات التي قد تعترض سبيلها خاصة وأن العصر الحالي يتطلب ذلك المنهج البحثي الذي يرسم الحاضر من خلال المستقبل.

ومما يظهر الحاجة إلى هذا المطلب هو الشعار الذي ترفعه الثورة العلمية والتكنولوجية في عصرنا وهو شعار السيطرة علي المستقبل والإمساك بزمامه والسيطرة عليه خاصة بعد تطور العديد من الأساليب الفنية الخاصة بالتنبؤ بذلك المستقبل وبعد تقدم الثورة الإلكترونية.

ففي السنوات القلائل الماضية تطورت البحوث العلمية وأصبحت وسيلة لاستجلاء الحاضر والتخطيط للمستقبل وقد فرض ذلك عليها الخروج من عزلتها ودائرتها الضيقة إلى الحياة الواسعة ومن التخصص الضيق إلى التنوع الشامل.

ولا شك أن التقدم السريع المطرد في كافة العلوم وتطبيقاتها التكنولوجية يحث علي التفكير في البحث التربوي من خلال منظور حديث يعمل بمثابة إطار ملهم وتحليل الظواهر التربوية وتعد التقنيات الحديثة المتصلة بالمدخل المنظومي

وشبكات المعلومات من أهم المنظورات الحديثة التـــي أنتجتهـــا الثـــورة العلميـــة التكنولوجية في عصرنا الحديث.

وقد زحفت هذه التقنيات وغيرها إلى ميدان التربية وأصبحت وســيلة مـــن وسائلها في سبيل مسايرة الثورة العلمية والتكنولوجية من ناحية واللحاق بالعـــصر وتطوراته من الناحية الأخري.

الطبيعة المنظومية المعقدة للواقع التربوي:

يتخذ الواقع التربوي في صورته الكلية وبكل ما يحويه من إعداد هائلـــة لا حصر لها من الأشياء والوقائع والعمليات عدداً لا حصر له من الصور والخواص والعلاقات حتي يمكننا أن نقول عن تعقد الواقع التربوي ما نقوله عن تعقد العـــالم الذي نعيش فيه فكل منهما بالغ التعقيد بحيث لا يمكن أن يعـــرف أو يفهـــم بكـــل تعقيداته التي لا حدود لها عن طريق الإدراك والحس المباشر فقط.

ولذلك تتطلب دراسة الواقع التربوي الراهن نوعاً من التنظيم العقلي المنطقي حتي يستطيع الباحث في المجالات التربوية المختلفة أن ينظم هذا الواقع ويقلل ما فيه من شبهه عدم النظام ليبدو له من الناحية النظرية علي الأقل مؤلفاً من أنساق تتألف من أجزاء بسيطة يرتبط بعضها ببعضها الأخر ارتباطاً منطقياً.

المجال التربوي- إذن – متعدد الأبعاد والعناصر والعلاقات بصورة تـــدعو إلى أن تكون العلوم التربوية في حاجة ماسة إلى وضع إطار منطقـــي منظـــومي يجعل تنظيم هذا المجال يسيراً.

ولقد وجد الباحثون التربويون ضالتهم في مفهوم النموذج أو النظام حيـــث يتضمن هذا المفهوم إيجاد النظام والوحدة بين مجموعـــة مختلفـــة متنوعـــة مـــن الأجزاء ولكنها رغم اختلافها وتنوعها مترابطة فيما بينها وتتحرك هذه الأجـــزاء

وفق شكل أو آخر من المبادئ الموجهة ويتم صياغة هذه المبادئ في لغة تصويرية وفي ضوء منطق القوانين الكلية والتعميمات.

وبذلك يمكن اعتبار التربية والبحث فيها نظاماً شاملاً ينطوي علي العديد من الأنظمة الفرعية والتي بدورها يمكن تحليليها إلى أنظمة فرعية أبسط. وقد شاع في السنوات الأخيرة استخدام المداخل والنماذج المنظومية في تخطيط الأنشطة التدريسية والبحثية بالمؤسسات التربوية المختلفة وذلك كبدائل علمية مقننة للمداخل والنماذج التقليدية الخطية.

أهمية المدخل المنظومي للبحث التربوي:

يعتبر المدخل المنظومي من المداخل الحديثة التي يحاول الباحثون في التربية استخدامها من أجل فهم الظواهر التربوية بأبعادها المتعددة المتداخلة. ويعتمد المدخل المنظومي علي ما يسمي بمفهوم النظام أو النسق System والذي يعني في جوهرة مجموعة من الأشياء تجمعت مع بعضها في ميدان أو مجال معين وتوجد فيما بينها علاقات متفاعلة تستهدف تحقيق أهداف معينة.

ولذلك يشعر الباحثون في المجالات التربوية المختلفة بالحاجة لأهمية تبني المدخل المنظومي حتي يمكنهم مسايرة الطبيعة المعقدة للمشكلات التربوية التي تتأثر بمجموعة متفاعلة من المتغيرات المختلفة. وجدير بالذكر أن المدخل

المنظومي يختلف عن مداخل البحث الخطية في أن الاخيرة تفترض إمكانية فهم وتفسير الظواهر التربوية المعقدة إذا أمكن تجزئتها إلى مكوناتها الأصلية والكشف عن العلاقات المتعددة بين هذه المكونات.

وفي مقابل ذلك نجد أن المدخل المنظومي يكشف أساساً عن العلاقات الكلية وأنماط العلاقات والتفاعلات الشاملة بين مكونات الظواهر التربويـــة وذلــك فـــي ضوء الافتراضية بأن الكل الواحد يساوي مجموع الأجزاء ولذلك فـــإن المـــدخل المنظومي له قدرتين تحليلية وتركيبية في آن واحد حيــث يتـــيح للباحــث إدراك العلاقات القائمة في الموقف والتعامل مع المشكلات المعقدة والمركبة فيه.

وانطلاقاً من ذلك فإن المدخل المنظومي ينظر إلى نشاط البحــث العلمـــي التربوي بمنظور غير خطي مما يسهل علي الباحث عمليـــة التخطـــيط والتنفيـــذ والمتابعة لهذا النشاط ويسهل عليه أيضاً عملية التقويم لنتائج عمله.

وتتميز البحوث الكلية الشاملة التي تعتمد علي المدخل المنظـــومي بكونهـــا تقدم نظرة شاملة للمشكلات التي تتناولها مما قد يسمح بصورة كبيرة إلى التوصل إلى الحلول المثلي لهذه المشكلات وعلي النقيض تكون البحوث الجزئية المحـــدودة أو تلك التي تبني علي المداخل الخطية التقليدية في الغالـــب غيـــر كافيـــة لفهـــم المشكلات التربوية أو لتقديم حلولاً عملية لها.

وبالإضافة إلى مزايا المدخل المنظومي السابقة فإنه أيضاً يجعل من الممكن الإفادة من إنجازات العلوم الأخري والتكنولوجيا الحديثة في البحث التربوي وذلك في إطار وحدة المعرفة الإنسانية وتشابكها وتعقدها، ويتميز المدخل المنظومي في البحث التربوي بأنه مدخل كلي يعني بتطبيق الأبحاث المنطقية المنهجية علي مسائل الحياة العملية المعقدة المتشابكة بغرض تبسيطها وإيجاد الحلول المناسبة لها. وهو مدخل يعني أيضاً بتحليل الواقع التربوي إلى عناصره ومقوماته الأساسية من أجل وضع نماذج تبين العلاقات القائمة بين هذه العناصر والمقومات.

ويؤكد المدخل المنظومي علي المظاهر والأحداث التي تشتق من الخصائص الكلية للنظام قبل أن يؤكد علي الأجزاء والعناصر فلا قيمة للعنصر عنده إلا في إطار الكل الذي ينتسب إليه وأي تعديل أو تأثير في أي عنصر ينبغي أن ينظر إليه من خلال انعكاس ذلك التعديل أو التأثير علي جملة العناصر أي جملة النظام الذي تنتسب إليه.

ويتناول المدخل المنظومي شتي الميادين ويتبع في دراسة المشكلات والظواهر المعقدة في هذه الميادين نظراً لأنه يهتم بدراسة المواقف المعقدة التي نجد فيها عدداً كبيراً من المتغيرات والعلاقات فيما بينها.

مشكلات الخطية في البحث التربوي:

أدي اعتماد البحوث التربوية على المداخل والآليات الخطية التقليدية إلـــى معاناتها من بعض المشكلات من بينها:

١- الاهتمام بدراسة المشكلات الجزئية الصغيرة:

وذلك علي حساب المشكلات البنيوية الكبيرة فمع وجود الظواهر التربويـــة في كليتها فإنها تنطوي كذلك علي جوانب فردية جزئية ونظراً لأنـــه بـــين الكـــل والجزء علاقة دينامية فإن فهم الظواهر التربوية لا يتم بكفاءة إلا باعتبار الكليـــات والجزئيات في آن واحد. ولذلك فإن الباحثين في التربية في حاجة إلى بحوث كلية للظاهرة التربوية من خلال فهم جوانبها الجزئية وتفاعل الكلية مع الجزئيـــة فـــي الظاهرة.

٢- محدودية عدد المتغيرات المدروسة:

حيث تقتصر معظم البحوث التربوية علي معالجة أثر عـــدد محـــدود مـــن المتغيرات علي ظاهرة معينة ومن ثم يصعب علي أي باحث بمفـــرده أن يكـــون صورة شاملة عن كل العوامل المؤثرة في الظاهرة وذلك أنه محكوم بعوامل الوقت والجهد والكلفة وتزداد المشكلة حدة عندما لا يتقرب باحث أخر من نفس المـــشكلة لدراسة العوامل الأخري المؤثرة فيها حتي تكتمل تصوراتنا عن جميـــع الأبعـــاد والعلاقات المتصلة بالظاهرة موضع الدراسة.

٣- محدودية مجالات البحث:

وذلك من حيث القضايا التي تتناولها البحوث التربوية أو من حيث العينات التي تجري عليها تلك البحوث فمعظم هذه البحوث تجري بواسطة باحثين في كليات التربية ومراكز البحوث التربوية ونتيجة لاعتبارات عملية متعددة يتم تخطيط وتنفيذ هذه البحوث خلال فترة زمنية محدودة ومن ثم فإن العينات التي تجري عليها تلك البحوث تكون صغيرة والقضايا التي تهتم بها تلك البحوث قد لا تمثل المشكلات المتضمنة في المجالات موضع الاهتمام تمثيلاً صادقاً.

٤- غياب الأبحاث الميدانية متداخلة التخصصات:

حيث أن أغلب البحوث التربوية التي تجري اليوم في كليات التربية ومراكز البحوث هي أبحاث تخصصات فردية أكثر من أن تكون أبحاث ميدانية متداخلة التخصصات.

تطور آليات البحث التربوي: نبذة تاريخية

وأثناء إعداد الخطط المبدئية لمشروعات البحث اعتاد الباحثون علي تركيز الاهتمام علي المراحل والأجزاء الرئيسية للبحث كل علي حدة بشكل منفصل وترتب علي ذلك تهميش العلاقات المتبادلة أو المتفاعلة أو المتكاملة بين هذه المراحل والأجزاء. وبذلك أخذت الخطط التقليدية للبحوث التربوية شكل مجموعة من الخطوات والمراحل المتدرجة التي يحددها الباحث في البداية لمقابلة متطلبات

القبول والتسجيل لموضوع البحث وغالباً ما تختلف وتتباين مع الخطوات الفعليـــة التي يتبعها الباحث أثناء تنفيذ البحث علي أرض الواقع.

ولذلك شهد النصف الثاني من القرن الماضي تطوير مجموعة من الأساليب العلمية المناسبة لبناء خطط المشروعات البحثية العملية والأكاديمية. وبدء تطوير بعض هذه الأساليب بواسطة العسكريين في بعض الدول المتقدمة وقام الباحثون في مجالات العلوم الأخري باستخدام هذه الأساليب في تخطيط مشروعات بحوثهم وجميع أعمالهم التطويرية نظراً لثبات صلاحيتها في المجالات العسكرية من جهة ولأنها تراعي الخطوات الفعلية للبحث ثم تحلل هذه الخطوات إلى خطوات فرعية أبسط منها وهكذا حتي تصل إلي المراحل والأنشطة الإجرائية التي ينبغي علي الباحث أن يقوم بها في كل خطوة. ويلي ذلك بناء شبكة متدرجة ومخطط زمني لإنجاز كل مرحلة من مراحل البحث مع أخذ التسهيلات المتاحة أو المشكلات التي يمكن أن تواجه البحث في الاعتبار.

ففي بداية الخمسينات من القرن الماضي قامت مجموعة من البحوث التـــي هدفت إلى تطوير ما يسمي بالخطط الشبكية للبحوث العلميـــةNetwork Plans وبحلول عام ١٩٥٧ تم تطوير مـــا يـــسمي بطريقـــة المـــسار الحـــرج (CPM) Critical path Method الذي يعتمد علي مسلمة مؤداها أن كل مراحل البحـــث وأنشطته يجب أن يتم إجرائها في تتالي معروف ومحدد جيداً مـــن خـــلال إتبـــاع

الشكل السهمي Arrow Diagram الذي يوضح العلاقة بين المراحـل المتعـددة للبحث ويقدم تمثيلاً تصويرياً منطقياً للعلاقات المتبادلة والمتداخلـة بـين أنـشطة البحث ومراحله المختلفة وقد أدي استخدام الشكل السهمي مـع طريقـة المـسار الحرج في تخطيط مشروعات البحث إلى ظهور ما يسمي بأسلوب بيرت project Evaluation and Review Technique (PERT) الذي اعتمد في البدايـة علي مقدر زمني واحد لكل نشاط من أنشطة البحث ولم يهتم بمـشكلة الاخـتلاف الزمني الناجم عن زيادة أو قلة الزمن الفعلي عن الزمنـي المتوقـع Expected time.

وواكب تطوير أسلوب بيرت تطوير مجموعة أخري من الأساليب العلميـة لبناء وتطوير خطط البحوث التربوية من أبرزها أسلوب التحكم وتحليـل النـواتج Project Analysis and control Technique (PACT) وأسـلوب جدولـة المشروعات المركبة وتحديد المصادر وأسلوب الجدولة والتقديرات الأقـل تكلفـة لمشروع البحث وأساليب أخري متعددة.

وفي مجال البحث التربوي يعتبر أسلوب بيرت (أسلوب مراجعـة وتقـويم البحث) من أكثر الأساليب العلمية استخداماً في بناء الخطط والمشروعات البحثيـة وهو أسلوب معدل للقائمة المتدرجة التي تشتمل علي مجموعة الإجراءات المعتـاد تضمينها في خطط البحوث التربوية. ويستطيع الباحث من خلال استخدام أسـلوب

بيرت رؤية العلاقات المتبادلة بين الأنشطة المختلفة لبحثه بوضوح واختبار مستوي النجاح في إنجاز أعمال البحث وتحديد أنشطة البحث التي تتطلب تعديلاً أو تغييراً للحفاظ علي قوة الدفع أثناء العمل في البحث. كما يستطيع الباحث من خلال استخدام أسلوب بيرت أن يركز الانتباه علي المشكلات الفعلية التي تحتاج منه إلى بذل المزيد من الوقت والجهد.

وحديثاً تم تطوير الاتجاه المنظومي في التدريس والتعلم Systemic Approach in teaching and Learning (SATL) كأحد المداخل المعاصرة لبناء المناهج الدراسية بمراحل التعليم العام والجامعي من ناحية وكأسلوب غير خطي للتدريس يهتم بإدراك الكليات مع التفاصيل والجزئيات ويركز علي العلاقات المتبادلة ومهارات التفكير العليا وتم استخدام هذا الاتجاه بنجاح كبير في تطوير تدريس بعض المواد الدراسية ومن أبرزها مادة الكيمياء بدعم وإشراف مركز تطوير تدريس العلوم جامعة عين شمس وامتدت استخدامات هذا الاتجاه إلى العديد من الكليات والجامعات المصرية وكذلك وزارة التربية والتعليم علي مستوي التدريس والتدريب وإعداد المعلمين القادرين علي التدريس المنظومي.

أهمية تطوير آليات البحث التربوي:-

شهدت العقود القليلة الماضية تطوراً سريعاً للكثير من المداخل العلمية التي يمكن استخدامها في تطوير مسار حركة التربية والبحث فيهـا ومـن بـين هـذه المداخل المدخل المنظومي.

ورغم تطور هذه المداخل ونجاح استخدامها في العلوم الأخري فإن استخدامها بواسطة الباحثين في مجالات التربية ظل محدوداً غير مفيداً في تطوير حركة البحث التربوي.

وقد يرجع ذلك إلى سيطرة بعض التقاليد البحثية وسيادتها فترة طويلة مـن الزمن مما أصبغ عليها رداءاً من الصحة المطلقة والثبات الراسخ الذي لا يتزعزع لدرجة أصبح الكثير من الباحثين معها يعتقدون بأن البعد من قريب أو بعيد عـن الإطار التقليدي المتعارف عليه للبحث التربوي يمثل خطأ علمياً مؤمنين بأنه ليس في الإمكان أبدع مما كان وكأن مداخل وأساليب البحث التربوي لا تتطـور مـع الزمن- مثلها في ذلك مثل كل شئ في عالمنا المعاصر- وكأن مداخل وأسـاليب البحث في التربية تمثل قوالب جامدة تصب فيها عقلية الباحث ويتحول مـن فكـر فيلسوف إلى مجرد فني متعثر يضيع وقته في تنفيذ إجراءات وآليـات روتـين لا طائل منها.

فالمداخل والأساليب المنهجية تمثل للباحث في التربية ما تمثلــه الأجهــزة والآلات للباحث في العلوم الأخري. وليس هناك شك فــي أن تطــور الأجهــزة والآلات مع تقدم الثورة التكنولوجية قد أثر كثيراً علي مسار حركة البحث العلمي وتطور هذه الحركة في العلوم الطبيعية.

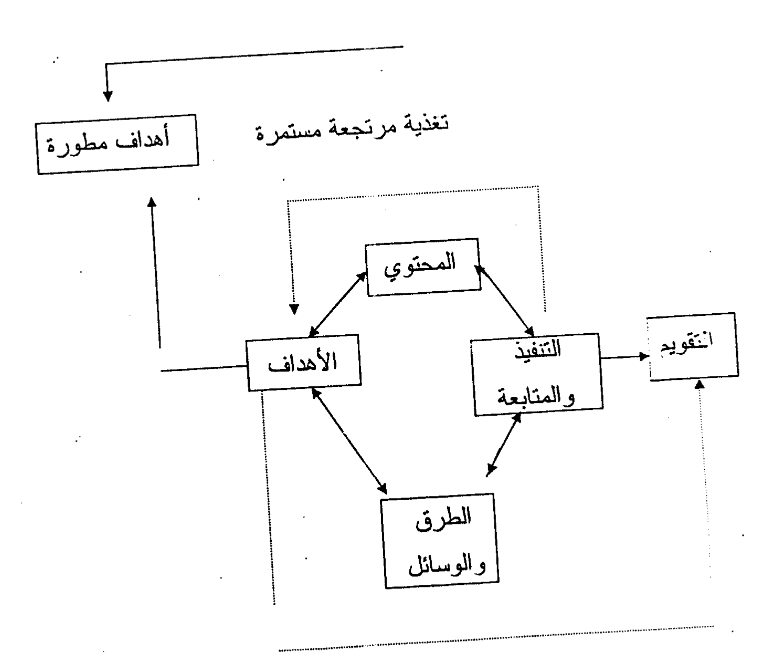
ولذلك لا مجال لتطوير البحث في العلوم التربويــة دون تطــوير الآليــات المستخدمة في جمع البيانات وتصميم التجارب وتحليل النتائج. فلن ينجح صــاحب شركة أو مصنع في تحقيق الربح المناسب- مع فارق التشبيه- طالمــا يــستخدم آليات إصابتها الشيخوخة وتخلفت عن تكنولوجيا العصر. فالآلة المتخلفــة تــذهب بجودة الخامة التي يقوم المصنع بإنتاجها وتجعل المنــتج- رغــم جــودة الخامــة المصنوع منها- لا يقابل احتياجات السوق.

وقياساً علي ذلك يجب علي الباحثين في التربية إذا أرادوا جــذب اهتمــام العاملين في الميدان التربوي لبحوثهم وأرادوا استخدام هذه البحــث فــي تطــوير العملية التعليمية أن يقوموا بتطوير الآليات التي يستخدمونها من أجل التوصل إلى بحوث علي درجة عالية من الجودة تفرض نفسها علي العاملين بمجــال التربيــة وصناع القرار التربوي.

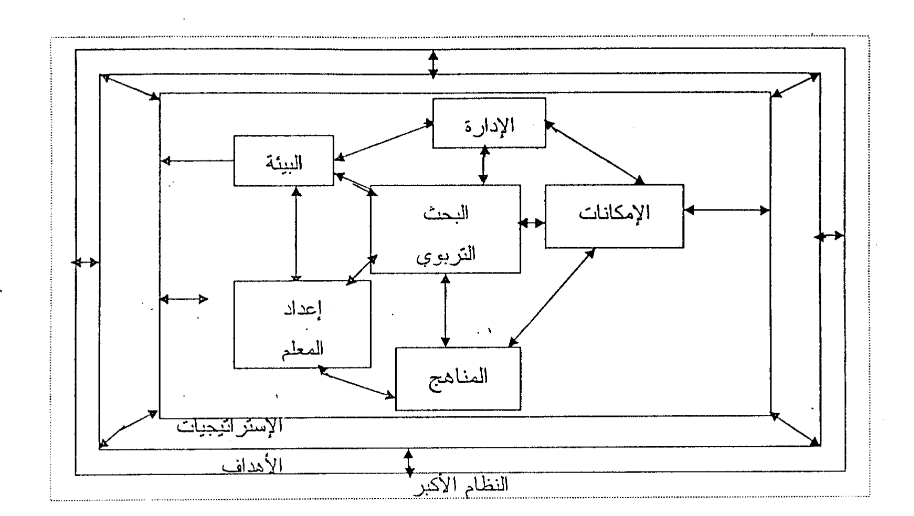
نماذج منظومية للعملية التعليمية:

استخدم التربويون المدخل المنظومي في وضع تصور مفصل للمنظومـــات الكلية والفرعية التي يحتوي عليها النظام التعليمي وكذلك العلاقات المختلفة التـــي تربط بين هذه المنظومات وقد جعل ذلك الأمر يسيراً علي الباحثين عنـــد اختيـــار المجالات والمشكلات البحثية ومن هذه المنظومات ما يلي:

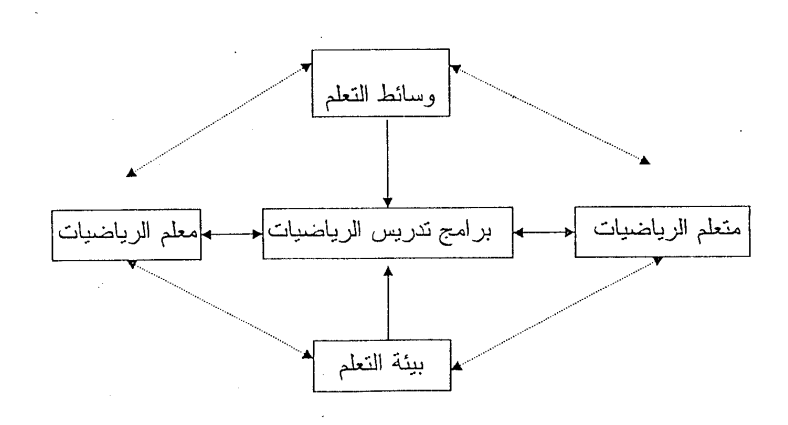
١ – منظومة المنهج الدراسي:

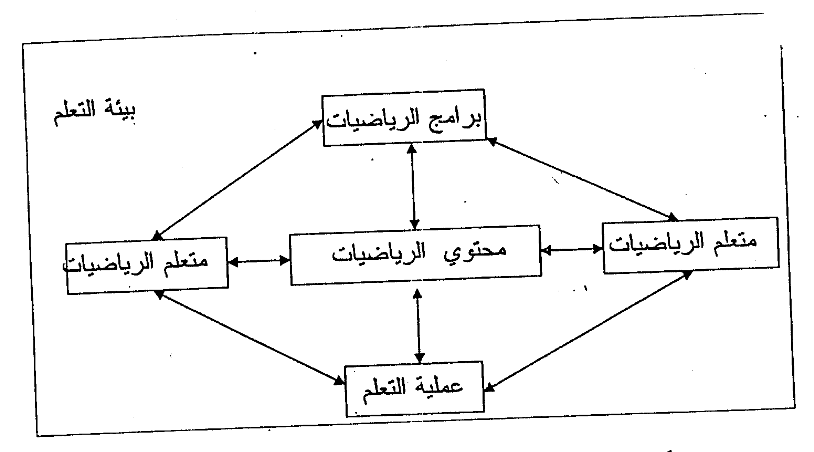


٢- منظومة البحث التربوي:



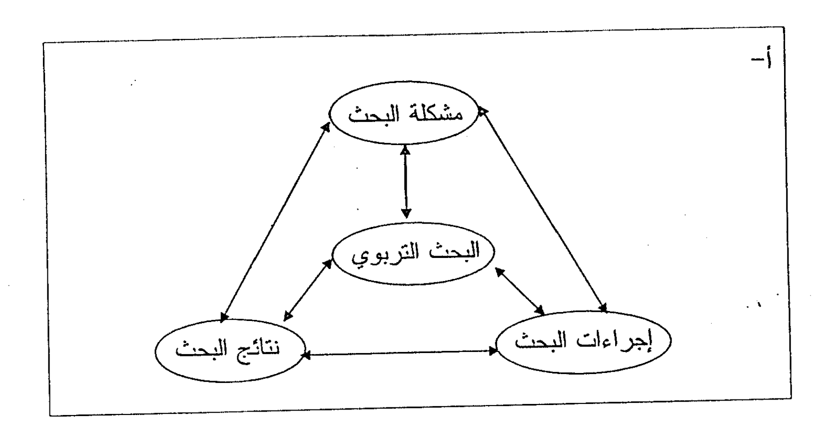
٣- منظومات البحث في تعليم الرياضيات

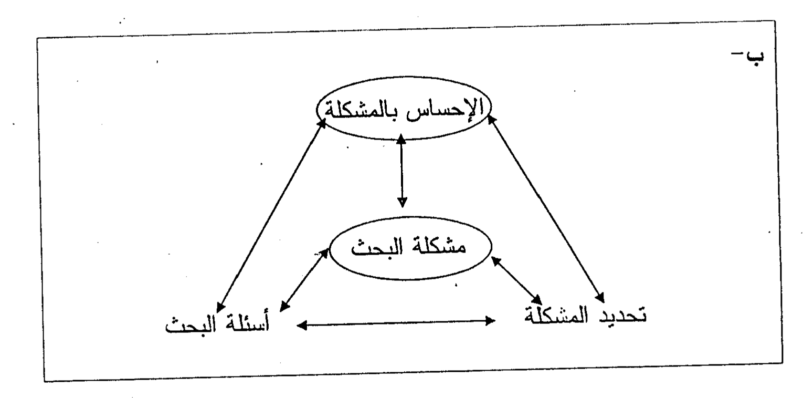




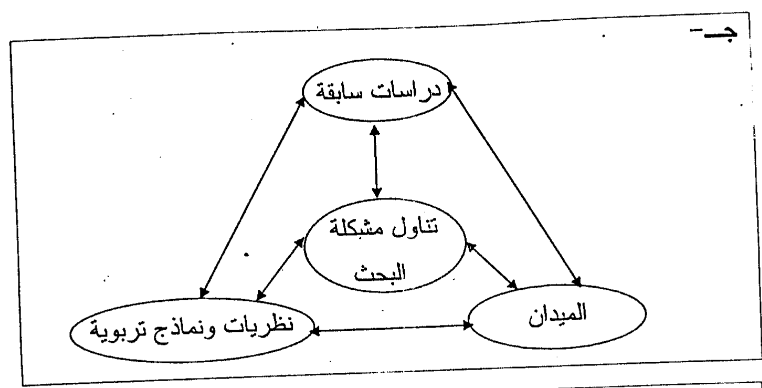
وطبقاً لهذه المنظومات يقوم البحث في تعليم الرياضيات بتناول أهم الأبعاد الأساسية أو بعضها وذلك بشكل مستقل عن بعضها أو في حالة تفاعلها مع بعضها لتحديد الآثار الأساسية والتفاعلية للمتغيرات التي تندرج تحت هذه الأبعـاد علـي نواتج التعلم.

نماذج منظومية للبحث التربوي:

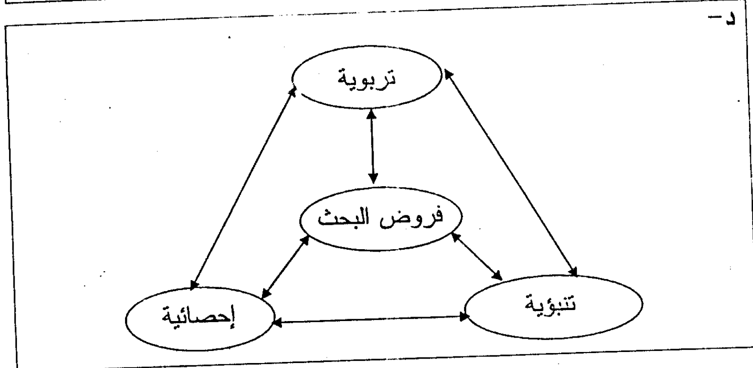




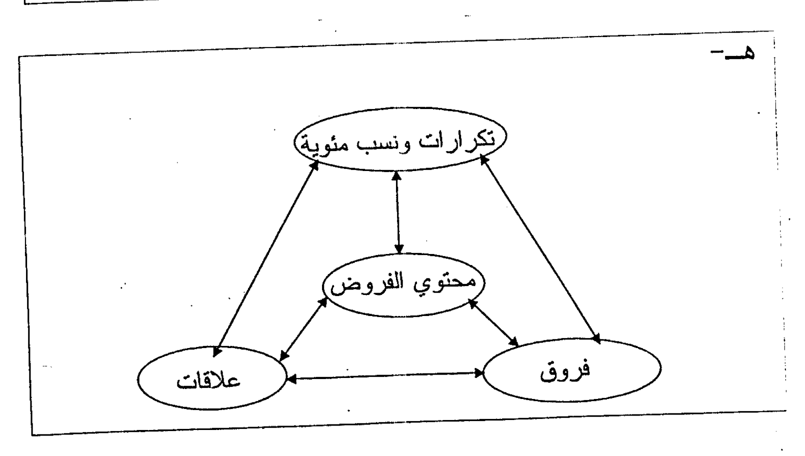
جـ-

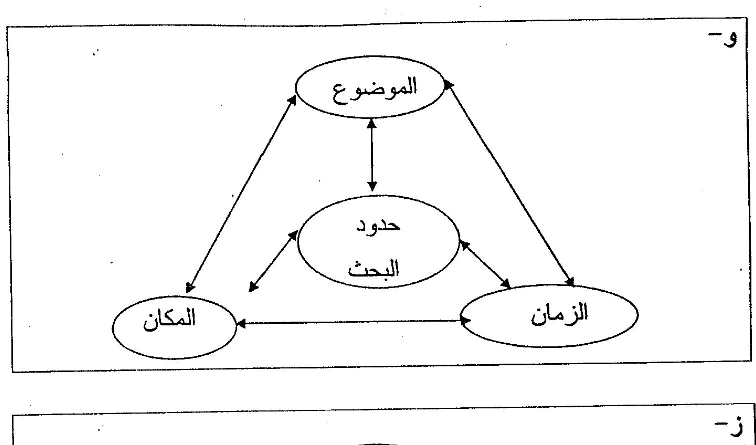

دراسات سابقة
تناول مشكلة
البحث
نظريات ونماذج تربوية
الميدان

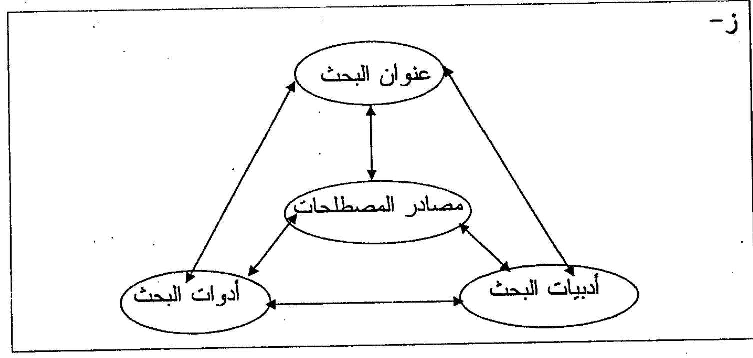
د-

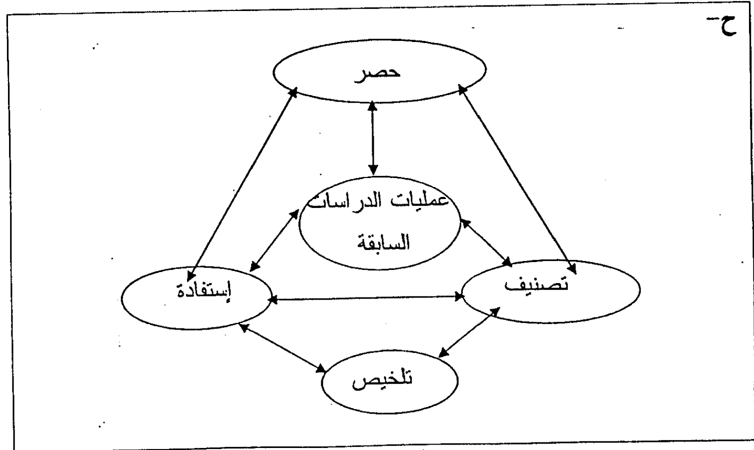

تربوية
فروض البحث
إحصائية
تنبؤية

هـ-

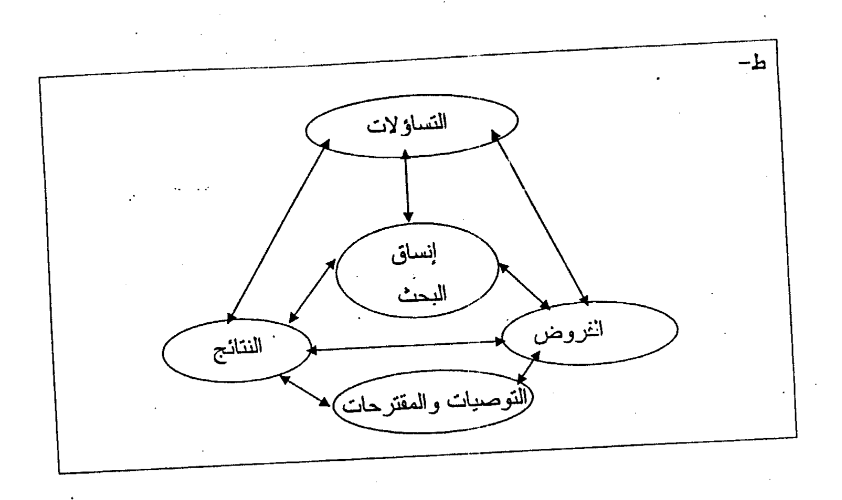

تكرارات ونسب مئوية
محتوي الفروض
علاقات
فروق


و-
الموضوع
حدود
البحث
المكان
الزمان


ز-
عنوان البحث
مصادر المصطلحات
أدوات البحث
أدبيات البحث


ح-
حصر
عمليات الدراسات
السابقة
إستفادة
تصنيف
تلخيص

ط-


التساؤلات
إنساق البحث
الفروض
النتائج
التوصيات والمقترحات

الفصل الخامس

المدخل المنظومى وبعض التجارب في فروع المعرفة المختلفة

أولاً: المدخل المنظومى وتعلم الحساب:

انطلاقاً من أن مادة الحساب تتعامل مع أعداد مجردة في عمليات خطية منفصلة عن بعضها البعض (جمع – طرح – ضرب – قسمة) مما يصعب على التلميذ في سن مبكرة أن يوجد علاقة منظومية بين الأعداد والعمليات والتي تعتبر من أهم وظائف الحساب في المعاملات اليومية للبشر.

لذا فإن إيجاد علاقة منظومية بين العمليات الحسابية سوف يتبعه إيجاد علاقات بين الأعداد المكونة لها وهنا تنتظم الأعداد والعمليات معاً في علاقات أقرب الى الشبكة منها الى الخطية مما يسهل دخولها للبنية المعرفية للتلميذ وبذلك يحدث النمو المعرفي المنظومي ويصبح تعلم الحساب ذى معنى خصوصاً أنه لغة المعاملات اليومية بين البشر فلا يمكن ممارسة أى نشاط دون إجراء عمليات حسابية قد تكون بسيطة أو معقدة حسب حجم هذا النشاط.

وقد قدم فاروق فهمي وأماني فهمي نموذجاً تطبيقياً لتدريس الحساب وفقاً للمدخل المنظومي يمكن تلخيصه فيما يلي:

إن الأسلوب الخطى الذى تدرس به حالياً عمليات الحساب من (جمع وطرح وضرب وقسمة) وذلك بصورة منفصلة عن بعضها كما في المثال التالي:

نوع العملية	العملية الحسابية
جمع	٤ + ٤ = ٨
طرح	٨ − ٤ = ٤
ضرب	٤ × ٢ = ٨
قسمة	٨ ÷ ٢ = ٤

ويتضح من جمع العمليات السابقة أنه لا توجد علاقات متبادلة بينهما كما لا توجد علاقات متبادلة بين الأعداد المكونة لها هى (٨،٤،٢) ويطلق عليها اسم علاقات خطيـــة لأنها تسير في خطوط منفصلة مستقلة عن بعضها البعض.

ويقوم التلميذ بالتعامل مع الأعداد بصورة مجردة فى العمليات الحسابية السابقة (جمع طرح ضرب قسمة) وبصورة منفصلة لأنه غير قادر على إيجاد علاقات متبادلة بين هذه العمليات أو بين الأعداد المكونة لها. وبذلك يجد التلميذ نفسه مضطراً للتعامل مع هذه العمليات المجردة بصورة آلية بعيدة عن حياته اليومية مما يفقده فى الغالب الأعم القابلية للتعلم، ويجد المعلم نفسه فى موقف الملقن لهذه العمليات بصورة آلية أيضاً يعطى خلالها عشرات من المسائل للتلميذ دون أن يكون لها هدف سوى التكرارية والنمطية وغالباً ما تدور حول فكرة واحدة أو عملية واحدة (جمع أو طرح أو قسمة أو ضرب) مما يقلل من دافعية التعلم لدى التلاميذ.

وبذلك نجد أنفسنا أمام موقف تعليمى أقرب إلى الآلية فى التعلم يحل التلاميذ من خلاله عشرات المسائل حول فكرة واحدة أو نوعية محددة من العمليات الحسابية مما يكسب التلاميذ نمطية التفكير وخطيته فضلاً عن أنه يجعل التعلم غير ذى معنى ودون أهداف وظيفية محددة.

ولكى يكون التعلم ذى معنى يجب أن نعطى هذه الأعداد والعمليات بصورة مترابطة بحيث يسهل على التلميذ فهم هذه العمليات وبذلك تدخل فى بنائه المعرفى بصورة مترابطة تتضح منها كافة العلاقات الممكنة.

وبذلك يصبح الهدف من تدريس العمليات الحسابية ليس فقط إكساب التلاميذ مهارات عقلية بحل هذه العمليات بل يمتد الى مهارات أوسع تتمثل فى إيجاد العلاقات المتبادلة بين هذه العمليات وبين الأعداد المكونة لها وإيجاد علاقات بين أى عمليات حسابية ضرورية فى حياتهم اليومية لاختيار الأفضل منها.

ويمكن تمثيل ذلك من خلال الشكل المنظومى الآتى:

عقلية عند حل هذه العمليات

الهدف من تدريس العمليات الحسابية هو إكساب التلاميذ

مهارات

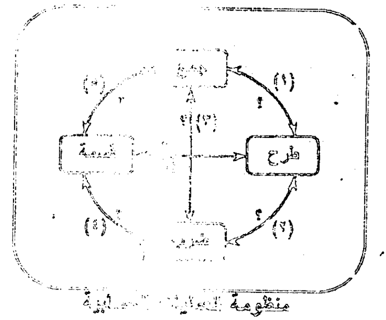
مهارات

إيجاد علاقات بين الأعداد المكونة لهذه العمليات

إيجاد علاقات بين العمليات

وهذا يمكن تحقيقه إذا أخذنا بالمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم.

وبتطبيق المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم على علم الحساب نجد أن العلاقة بين عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة يمكن تمثيلها منظومياً على النحو التالى:



منظومة العمليات الحسابية

أى أنه عند تدريس أى عملية حسابية يجب تدريسها من خلال علاقتها المتبادلة مع العمليات الحسابية الأخرى.

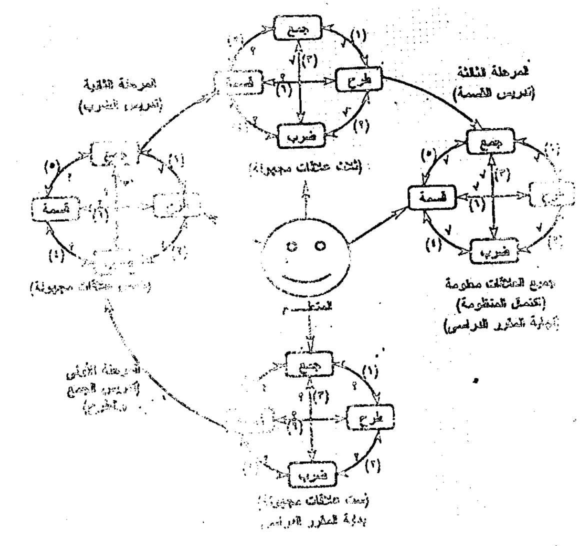
وهذا يصعب فى البداية ولكن يجب أن يكون الإطار المنظومى السابق واضحاً فى ذهن المعلم والتلميذ لتدريس عمليات الطرح.

وهنا يجب أن نوضح العلاقة (١) بين عمليات الجمع والطرح.

(ثم) عند الانتقال لعمليات الضرب يجب أن نوضح العلاقة بين عمليات الطرح والضرب (٢) والعلاقة بين عمليات الجمع والضرب (٣).

وعند الانتقال لعمليات القسمة يجب أن نوضح العلاقات بين عمليات القسمة والضرب (٤) والقسمة والجمع (٥) والقسمة والطرح (٦).

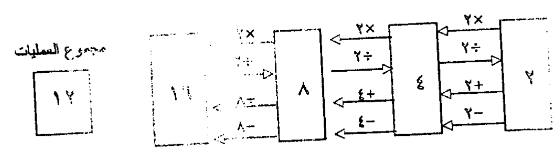
وبذلك يكتمل الإطار المنظومى لتدريس العمليات الحسابية المختلفة الذى تتضح منه العلاقات المتبادلة بين كل عملية والعمليات الأخرى (انظر الشكل ٥).



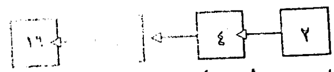
كما أن العلاقات المنظومية تمتد لتشمل [illegible] بين الأعداد المكونة للعمليات الحسابية وهنا يكون البعد الأخر للمدخل المنظومي [illegible] وتعلم الحساب.

➢ مثال: أوجد العلاقات الممكنة بين الأعداد (٢، ٤، ٨، ١٦):

◊ يمكن إيجادها خطياً كالآتي:



أي إننا تناولنا العلاقات كالآتي:



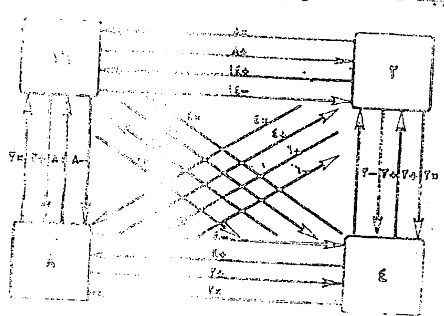
هنا تتضح العلاقات بين الأعداد أى تكون بين العدد والعدد الذى يليه فقط وليس بين كل عدد والأعداد الأخرى.

كذلك نجد أن العمليات بين كل عدد والعدد الذى يليه فقط وليس بين كل عدد والأعداد الأخرى.

ويلاحظ أن مجموع العمليات بين أربع أعداد هو ١٢ عملية.

جمع	طرح	ضرب	قسمة	مجموع العمليات
٣	٣	٣	٣	١٢

ويمكن إيجاد العلاقة المنظومية بين الأعداد [illegible] على النحو التالى:



ومن المنظومة السابقة يتضح الأتى:

١- هناك علاقة بين كل عدد وبقية الأعداد المكونة للمنظومة.

٢- زيادة العمليات حيث ظهرت عمليات جديدة [illegible] والمسجلة فى التناول الخطى.

٣- مجموع العمليات الداخلة فى بناء المنظومة العددية السابقة (٢٤) عملية حسابية.

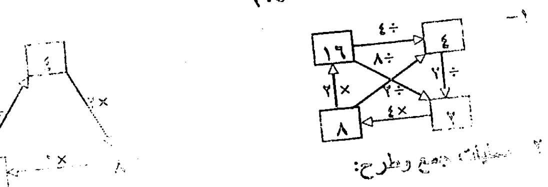
أى: تضاعفت العمليات بين الأرقام عند الانتقال من المدخل الخطى الى المدخل المنظومى.

٤- يمكن تحليل المنظومة السابقة الى ٢٤ عملية حسابية قائمة بحد بذاتها وهنا تتحقق القدرة على التركيب ثم القدرة على التحليل.

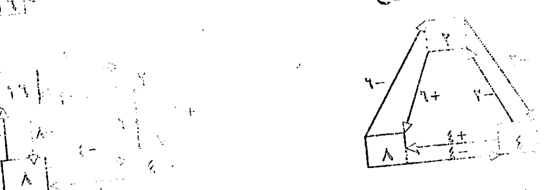
٥- يمكن تحليل المنظومة السابق الى عدد كبير من المنظومات البسيطة توجد العلاقة بين الأعداد وبعض العمليات.

◄ أمثلة: عمليات (قسمة وضرب):

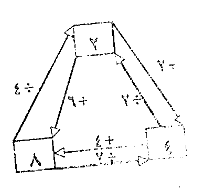
١-



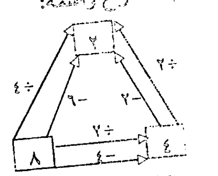
٢- عمليات جمع وطرح:



٣- عمليات جمع وقسمة:

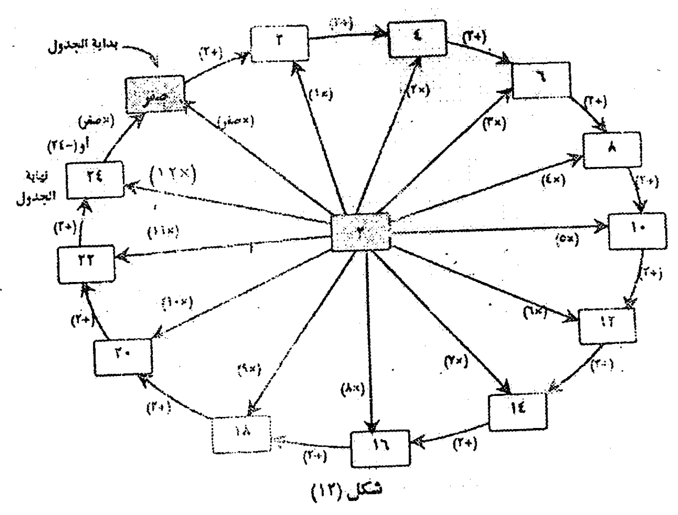


٤- عمليات طرح وقسمة:



وهكذا يمكن أن تتعدد العمليات والعلاقات بين أي مجموعة من الأرقام.

جدول الضرب (٢) المنظومى:



شكل (١٢)

عن طريق هذا الجدول تتم جميع عمليات الضرب لجدول (٢) وهى:

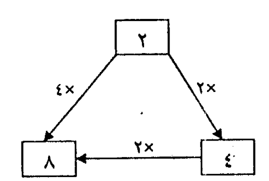
٢ × صفر = صفر	١٤=٧×٢
٢=١×٢	١٦=٨×٢
٤=٢×٢	١٨=٩×٢
٦=٣×٢	٢٠=١٠×٢
٨=٤×٢	٢٢=١١×٢
١٠=٥×٢	٢٤=١٢×٢
١٢=٦×٢	

ملاحظات هامة:

١- كل عدد فى مربع بالجدول المنظومى يزيد عن العدد الذى يسبقه فـى الترتيـب بمقدار (٢) بدأ من الصفر. ما عدا بداية الجدول ونهايته (صـفر، ٢٤) فـالفرق يساوى (٢٤) وهو حاصل ضرب (٢) فى أقصى عدد وهو (١٢).

٢- يمكن تدريس الجدول من خلال. إيجاد العلاقات الحسابية المنظومية بين الأرقـام الموجودة به.

➢ **مثال (١): أوجد العلاقة بن الأرقام (٨،٤،٢):**



➢ **أى أنها عبارة عن ثلاث علاقات:**

- ♦ العلاقة بين الرقمين (٢←٤) هى ٢×٢=٤.
- ♦ العلاقة بين الرقمين (٤←٨) هى٤×٢=٨.
- ♦ العلاقة بين الرقمين (٢←٨) هى ٢×٤=٨.

} ثلاث عمليات ضرب

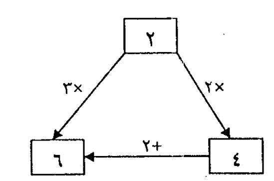
➢ أى أن: العلاقة المنظومية السابقة هى عبارة عن علاقة بـين ثلاثـة أرقـام هـى (٨،٤،٢). كذلك علاقة بين ثلاث عمليات ضرب الموضحة عالية.

اتجاه السهم يوضح ناتج عملية الضرب [٢] ⟵٢×⟵ [٤]

أى هو بمثابة علامة (=).

➢ **مثال (٢): أوجد العلاقة المنظومية بين الأرقام (٦،٤،٢):**

♦ الحل:

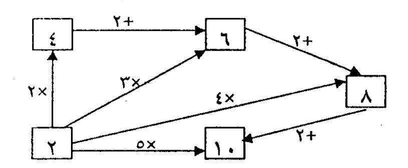


➢ **أى أنها عبارة عن ثلاث علاقات:**

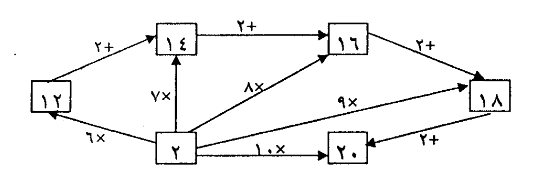
- ♦ العلاقة بين الرقمين (٢←٤) هى ٢×٢=٤.ضرب
- ♦ العلاقة بين الرقمين (٢←٦) هى ٢×٣=٦.ضرب
- ♦ العلاقة بين الرقمين (٤←٦) هى ٤+٢=٦.جمع

ويمكن للمعلم أن يشرك التلاميذ فى حل منظومات كثيرة على جدول الضرب السابق (٢) توجد العلاقة بين ثلاثة أو أربعة أو خمسة أو ستة أقام وهكذا تكون متدرجة فى الصعوبة بعدها سوف يفهم التلاميذ العلاقات المكونة للجدول وبالتالى سوف يكون تذكرها أسهل بكثير من حفظها مجردة ليس بينها علاقات.

➢ مثال (١): أوجد العلاقة المنظومية بين الأعداد (١٠،٨،٦،٤،٢):



➢ مثال (٢): أوجد العلاقة المنظومية بين الأعداد (٢، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨، ٢٠):

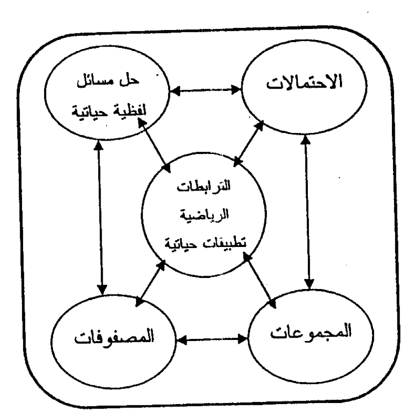


وقد توصل كلاً من فاروق فهمى وأمانى فهمى أن تدريس الحساب وفقاً لهذا النموذج يؤدى الى:

- زيادة دافعيه التعلم لدى التلاميذ لأن العمليات الحسابية المنظومية تعطى بصورة مترابطة مع بعضها بعد أن كانت منفصلة عن بعضها. وبذلك تصبح الأهداف والمهام واضحة أمام التلاميذ مما يزيد من دافعيتهم للتعلم.
- يسهل عملية التعلم: لأن الأعداد المكونة للعمليات الحسابية بعد أن كانت أعداد منفصلة ومجردة أصبح بينهما علاقات متبادلة وهذا يزيد من القدرة على استيعاب وفهم العمليات الحسابية مما يجعل التعلم ذا معنى.
- يدخل الحساب فى البنية المعرفية للتلاميذ تراكماً من حيث الكم وكيفياً من حيث عمق العلاقات المتبادلة بين العمليات والأعداد المكونة لها.
- ينمى الفكر المنظومى: عند إدارة الأنشطة البشرية داخل المجتمعات.

- كما قدمت فاطمة عبد السلام تطوراً لمنهج الرياضيات فى المرحلة الابتدائية فـــى ضوء المدخل المنظومى قامت فيه بالإجراءات التالية:

- اشتقاق منظومة الترابطات الرياضية (التطبيقات الحياتية) كمنظومة فرعية من منظومة الإعداد من الشكل التالى:



منظومة الترابطات الرياضية كمنظومة فرعية من منظومة الأعداد بالمرحلة الابتدائية

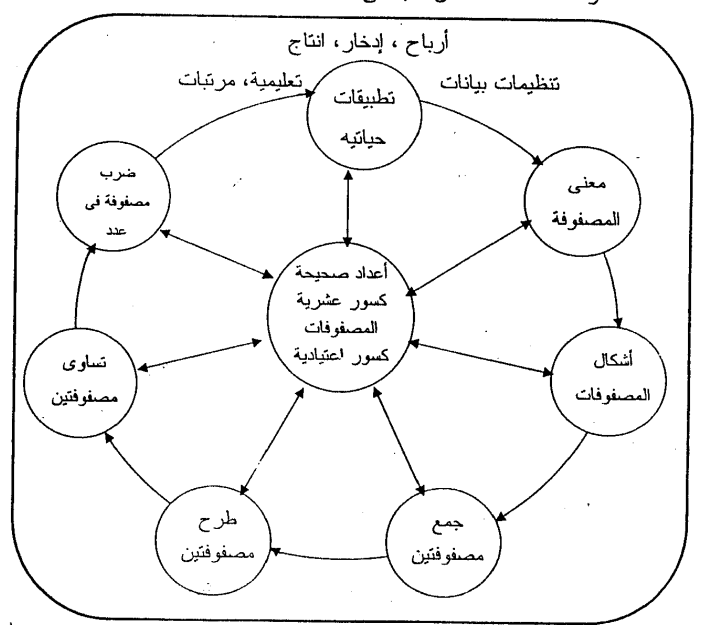
- اشتقاق منظومتين فرعيتين من منظومة الترابطات الرياضية وهمـــا منظـــومتى الاحتمالات والمصفوفات وإعدادهما فى شكل وحدتين دراسيتين:

- عرض المنظومتين الفرعيتين (المصفوفات، والاحتمالات) على المحكمـــين فـــى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتعديل فى ضوء آرائهم ووضع هاتين المنظومتين فى صورتهما النهائية فى شكل دليل للمعلم وأوراق عمـــل التلميـــذ. وفيما يلى سوف يتم توضيح الشكل النهائى لكـــل مـــن منظومـــة المـــصفوفات ومنظومة الاحتمالات مع توضيح مبررات اختيار كل منهما للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس.

أولا: منظومة المصفوفات كمنظومة فرعية من منظومة الترابطات الرياضية:

تم اختيار وحدة المصفوفات لتمثل منظومة فرعية من المنظومة الكلية للأعداد فى المرحلة الابتدائية فى ضوء عدة مبررات هى:

- استخدام تلميذ المرحلة الابتدائية للأعداد بأنواعها الثلاثة (الصحيحة والكسور العشرية والكسور الاعتيادية) بشكل يختلف عن الشكل التقليدى المعتاد يجذب اهتمام التلاميذ ويثير انتباههم مما يبعد الملل عن حصص الرياضيات.
- تتضمن دراسة التلميذ للمصفوفات استخدام العمليات الحسابية الأساسية المعروفة (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة) من خلال تطبيقات حياتية تسهم فى تنمية المهارات الأساسية والتفكير الرياضى وهما من أهم أهداف تعليم الرياضيات فى المرحلة الابتدائية.
- دراسة تلميذ المرحلة الابتدائية للمصفوفات تسهم فى تسهيل دراسته لها فى المراحل الدراسية التالية كما تم إعداد المخطط المنظومى التالى لوحدة المصفوفات للصف الخامس الابتدائى.



منظومة وحدة المصفوفات

ثانياً: منظومة الاحتمالات كمنظومة فرعية من منظومة الترابطات الرياضية:

تم اختيار وحدة عن الاحتمالات لتمثل منظومة فرعية من المنظومة الكلية للأعداد فى ضوء عدة مبررات هى:

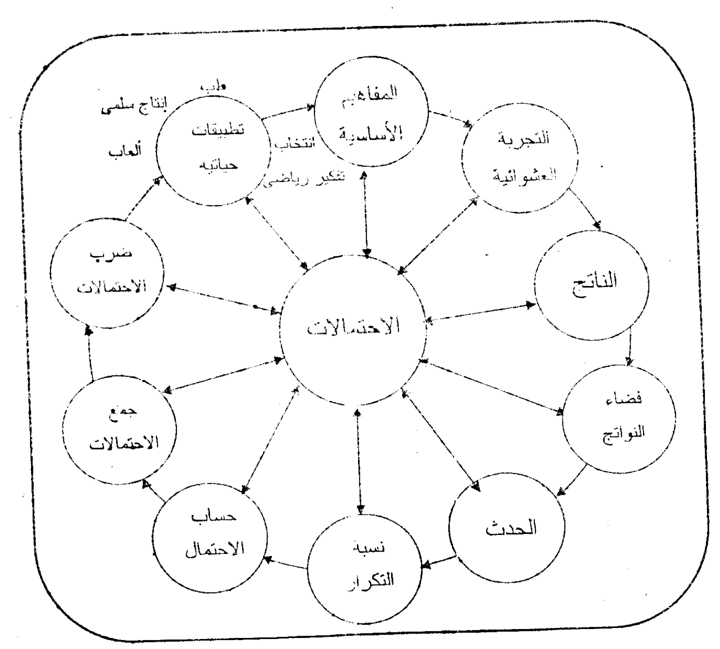
١- لوحظ خلو مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من المفاهيم الأساسية البسيطة للاحتمالات مما يجعلها صعبة الفهم عندما تقدم كموضوعات رياضية في المراحل التعليمية التالية.

٢- نظراً لأن النواتج الكمية للاحتمال تقع في الفترة [٠،١] لذلك يمكن تقديم وحدة الاحتمالات كتطبيقات حياتيه على دراسة الكسور العشرية والاعتيادية.

٣- يمكن تحقيق ارتباطات داخلية بين الموضوعات التي يدرسها تلميذ المرحلة الابتدائية من خلال دراسته للاحتمالات حيث إنها ترتبط بدراسته لموضوع النسبة وموضوع تمثيل البيانات مما يساعد التلميذ على التعلم ذو المعنى.

٤- دراسة الاحتمال في المرحلة الابتدائية يتماشى مع الاهتمام بتنمية المهارات الأساسية المتضمنة لإجراء العمليات الحسابية من خلال موضوعات حساب الاحتمالات، جمع الاحتمالات، وضرب الاحتمالات.

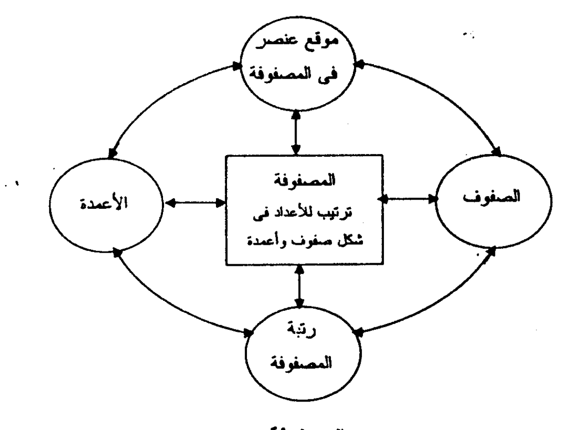
وبالتالي تم إعداد المخطط المنظومي التالي لوحدة الاحتمالات للصف الخامس الابتدائي.



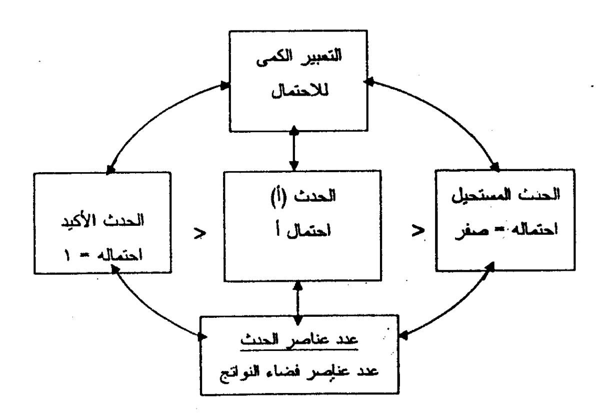
منظومة وحدة الاحتمالات

٧- دراسة المعوقات التى يمكن أن تواجه تطبيق المدخل المنظومى فى المدارس وكيفية علاجها.

نماذج من المخططات المنظومية المتضمنة بالموضوعات التى تم تدريسها.



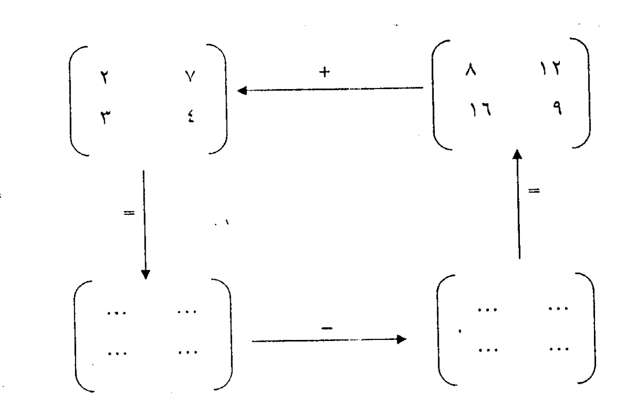
المصفوفة

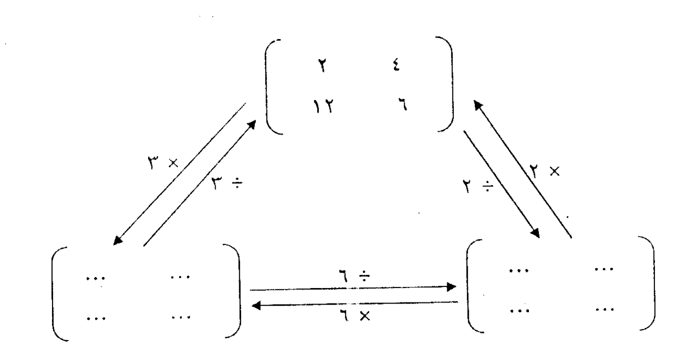


حساب الاحتمال

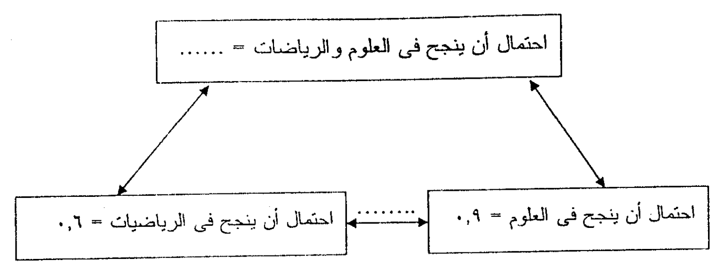
نماذج من الأسئلة المنظومية المتضمنة فى الاختبارات:

**** *أكمل العدد المناسب مكان النقط واكتب العملية الحسابية المناسبة على السهم فيما يلى:***





إذا كان احتمال أن ينجح هانى فى الرياضيات هو ٠,٦ واحتمال أن ينجح فى العلوم هو ٠,٩ فأكمل الشكل التالى:



أكتب كل من الأرقام الموجودة أسفل كل شكل مما يلى فى دائرة من الدوائر الخالية بحيث لا يوجد خط يصل بين رقمين متتاليين.

(أ)

الأرقام هى ٢، ٣، ٤، ٥

(ب)

الأرقام هى ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢

المدخل المنظومى وتدريس الكيمياء

تجربة مركز تطوير تدريس العلوم

لتجريب نموذج منظومى فى تدريس الأحماض ومشتقاتها

ويتم تلخيصها فيما يلى:

حيث تم خلال هذا النموذج إعداد كتاب للطالب ودليل للمعلم فى تدريس الأحماض ومشتقاتها وفقاً للمدخل المنظومى.

وتم اختيار ستة مدارس من محافظة القاهرة والجيزة كما تم اختيار ثلاثة من الموجهين العامين والخبراء من وزارة التربية والتعليم لمتابعة عملية التجريب، وقد رأس فريق العمل أ.د/ فاروق فهمى المشرف على التجربة.

وقد تم وضع خطة متكاملة لمتابعة التجربة والتغلب على أية مصاعب قد تواجه التطبيق واستمر التجريب لمدة أسبوعين على مدى سبعة حصص هذا نجد أن الزمن اللازم لامتحان بداية ونهاية التجريب.

وقد بدأ التجريب بامتحان البداية يوم الأحد الموافق ١٩٩٨/٣/٨ وانتهى بعقد امتحان النهاية يوم الأحد ١٩٩٨/٣/٢٢.

نتيجة التجربة ومؤشراتها:

- ارتفاع نسبة النجاح فى الفصول التجريبية بعد التجريب بنسبة أكبر بكثير من الفصول الضابطة.
- ارتفاع النسبة العامة للنجاح مع ارتفاع الاتجاه المنظومى بصورة عامة.
- ارتفاع نسبة التفوق فى الفصول التجريبية بعد التجريب.
- تدنى نسبة النجاح فى الفصول الضابطة قبل وبعد التجريب.

كما أوضحت الدراسة الإحصائية ارتفاع قيمة (T) الى ٢٨,٣٧ فى الفصول التجريبية وانخفاضها فى الفصول الضابطة (٠,٣٥) وهذا يعنى تحسن كبير فى مستوى الطلاب بالفصول التجريبية بعد تعرضهم للدراسة وفقاً للمدخل المنظومى.

وفيما يلى جانباً علمياً من التجربة ممثلاً فى كتاب دليل التدريس وحدة الأحماض ومشتقاتها فى الكيمياء يوضح بعض المنظومات فى الكيمياء.

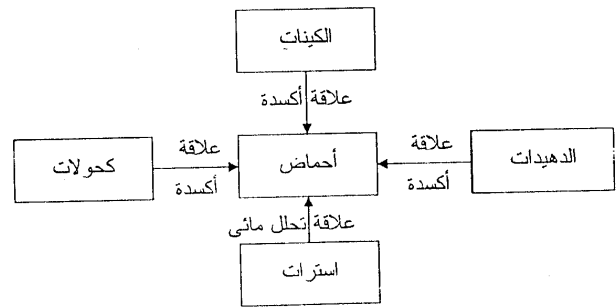
الحصة الأولى

- يبدأ المعلم بإعطاء فكرة عن المنظومات البيئية ثم يسأل الطلاب عن بعض الأمثلة لها (مثل دورة ثانى أكسيد الكربون أو دورة الأكسجين فى الكون) ثم يسأل الطلاب عن التدخل الخاطئ للإنسان فى هذه المنظومات والمشاكل الناتجة عن ذلك.
- (ثم) يطرح المعلم فكرة الاتجاه المنظومى فى التعلم والفائدة التى تعود من وراء تطبيقة فى سلوكيات الفرد فى البيئة.
- (ثم) يعرض المعلم الشفافية الموضح فيها الأهداف المتوخاه من تدريس هذه الوحدة.
- يقوم المعلم بسؤال الطلاب عن المفاهيم التى سبقت دراستها والمتعلقة بالأحماض ومشتقاتها.
- يقوم المعلم بشرح هذه العلاقات الكيميائية فى صورة معادلات من خلال الشفافية المعطاه.

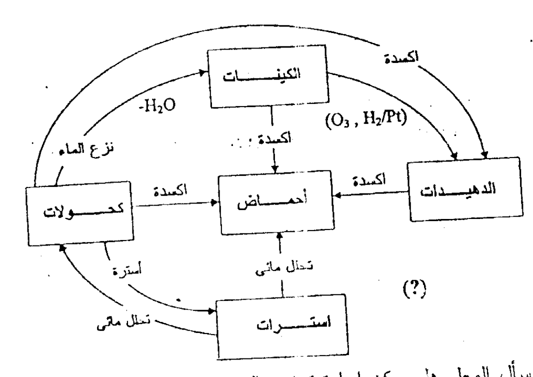
ويوضح للطلاب أن جميع المعادلات المعطاه عبارة عن علاقات كيميائية خطية.

الحصة الثانية

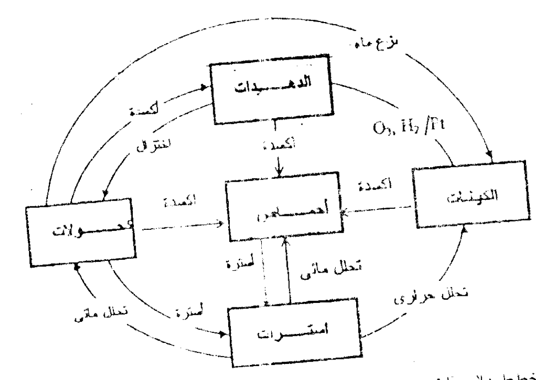
يقوم المعلم برسم مخطط يمثل العلاقة الكيميائية بين الأحماض وما سبق دراسته من مركبات واضعاً الأحماض فى مركز المخطط والمركبات الأخرى فى أركانه.



- (ثم) يوضح أن كافة هذه العلاقات خطية سبق تمثيلها بمعادلات.
- (ثم) يطلب من الطلاب إيجاد علاقات على المخطط السابق بين المركبات التى سبقت الأحماض فى الدراسة وبعضها وبذلك يتم إعادة الرسم كالآتى:



- (ثم) يسأل المعلم هل يمكن إعادة ترتيب المركبات اسابقة بحيث نحصل على أكبر قدر ممكن من العلاقات الكيميائية بين المركبات المعطاه.
- (ثم) يحاول تغيير موقع الألكينات مع اللدهيدات ويعيد رسم المخطط كالآتى. (الموجود بالشفافية ص ٦)



وفى هذا المخطط يلاحظ:

١- العلاقة بين الأحماض (مفهوم) وما سبقها من مفاهيم (الألكينات - الألدهيدات - الكحولات) وكذلك العلاقة مع الاسترات التى سوف يتم دراستها.

٢- العلاقة بين المفاهيم السابقة وبعضها (الكينات - الدهيدات) (الدهيدات - كحولات) (كحولات - الكينات)

٣- العلاقة بين المفاهيم السابقة واللاحقة (الكينات - استرات) (كحولات - استرات).

وهنا يطرح المعلم فكرة المنظومة التى تمكن الطالب من ربط ما سبق دراسته وما سوف يدرسه مع ما يدرسه فى كل مرحلة من مراحل التدريس والتعلم لأى منهج.

- (ثم) يبدأ المعلم فى تشكيل النسيج المنظومى الذى سوف ينطلق منه فى تدريس هذا النموذج. وهو دراسة المناهج من خلال منظومة متكاملة يتضح فيها كافة العلاقات بين كل مفهوم وغيره من المفاهيم مما يجعل الطالب قادراً على ربط ما سبق دراسته مع ما سوف يدرسه فى أى مرحلة من مراحل الدراسة من خلال خطة محددة وواضحة.

ثم يقوم بحل التدريب (ص٧)

الحصة الثالثة

يقوم المعلم بإعطاء مقدمه عن الأحماض الأليفاتيه والأروماتيه وأهميتها فى الحياة والمجموعة الفعالة وطرق تسميتها من خلال الشفافية المعدة لذلك.

(ثم) يسأل الطلاب:

عن طرق تحضير الأحماض من واقع دراستهم السابقة ويطلب منهم كتابة معادلات:

- أكسدة الكحولات والألدهيدات الأليفاتيه و الأروماتيه لتكوين الأحماض المقابلة لها.
- تحلل الاسترات: إلى الكحولات والأحماض المقابلة لها.

(ثم) يقوم بعر بقية طرق تحضير الحماض من مشتقاتها الأخرى:

(الهاليدات – الأميدات – الأنهيدريدات) كذا الطرق الخاصة وذلك من خلال الشفافيات المعدة لذلك.

ويعلق عليه بأنه مكون من علاقات كيميائية خطية (منفصلة).

(ثم) يقوم المعلم بعرض الشفافية الموضح فيها المخطط (ص١٣) والذى يعاد فيه ترتيب المركبات (المفاهيم) بحيث تعطى أكبر قدر ممكن من العلاقات الكيميائية.

الحصة الرابعة

يقوم المعلم بسؤال الطلاب عن العلاقات التى تمت دراستها وموضحة على المخطط ص ١٣ (ثم) عن العلاقات التى لم تتم دراستها للآن وموضوع عليها علامات استفهام(؟)

(ثم) يسأل المعلم الطلاب عن تصورهم عن العلاقات الكيميائية بين المفاهيم التى سوف يدرسونها لاحقاً فى هذه الوحدة.

(ثم) يبدأ فى حل التقويم ص١٤: وكذلك التقويم رقم (١) المصاحب لهذا الدليل ومنه يعرف ما إذا كان الطلاب قادرين على التنبؤ ببعض أو كل العلاقات الكيميائية التى سوف تدرس لاحقاً فى هذا النموذج.

الحصة الخامسة

يبدأ المعلم بطرح الشفافيات الخاصة بخواص الأحماض الفيزيقية والكيميائية ومدى ارتباطها بخواص كل من الكحولات وتحضير الهيدروكربونات.

ثم يعيد عرض المخطط المنظومى بالشفافية رقم ١٨ ويسأل الطلاب عن ما استجد من علاقات على المخطط عند هذهالمرحلة من الدراسة.

الحصة السادسة

يقوم المعلم بتدريس مشتقات الأحماض بدأ بالاسترات من خلال شفافيات العرض المعدة لذلك ويسأل الطلاب عن طرق تحضير وخواص الاسترات التى سبق دراستها ثم يشرح طرق التحضير والخواص الجديدة فقط.

ويكرر نفس الشئ بالنسبة لهاليدات الأسيل.

بعد دراسة الاستات وهاليدات الأسيل وذلك بالمقارنة مع المخطط الذى أعطى حلف الأحماض ص ١٨.

(ثم) يقوم بعد ذلك بشرح طرق تحضير وخواص الأنهيدرات التى استجدت ويطلب من الطلاب كتابة طرق تضير وخواص الأنهيدريات من واقع ما سبقها من دراسة.

الحصة السابعة

يقوم المعلم بسؤال الطلاب عن طرق تحضير وخواص الأميدات من واقع دراستهم السابقة فى هذه الوحدة ويطلب منهم كتابتها.

(ثم) يقوم بعد ذلك بشرح الطرق والخواص التى استجدت فقط.

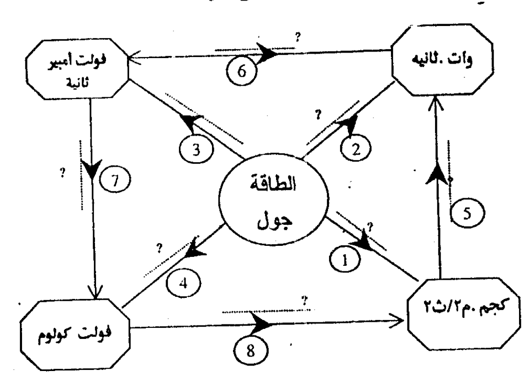
(ثم) يقوم بعرض الشكل المنظومى بعد دراسة اللأميدات ويوضح أنه تم استكمال كافة العلاقات الكيميائية بين المفاهيم على الشكل المنظومى المعطى (ص ٢٥)

وبذلك يتم استكمال كافة العلاقات الكيميائية بين المفاهيم على الشكل المنظومى المعطى ص٢٥

الحصة الثامنة

امتحان + استطلاع رأى الطلاب.

الشكل المنظومى الآتى يوضح قوانين الطاقة وكيف ترتبط معا كمدخل دراستها وربطها معا تراكمياً.



وسوف نقوم بتحليل المنظومة من خلال ما يلى:

١- طاقة الحركة = $\frac{1}{2}mv^2$ وهى الطاقة التى يكتسبها جسم بسبب حركة حيث (m) كتلة الجسم (كجم) (v) سرعته (متر/ث)

∴ جول يكافئ كجم. $\frac{م^2}{ث^2}$ (١)

٢- الطاقة = القدرة × الزمن

القدرة تقاس بوحدة الوات والزمن بالثانية

∴ جول = وات × ثانية (٢)

٣- الطاقة الكهربية = شدة التيار × فرق الجهد × زمن المرور

$E = I.V.T$

جول يكافئ = أمبير × فولت × ثانية (٣)

٤- الطاقة الكهربية تحسب أيضاً من العلاقة = كمية الشحنة × فرق الجهد الكهربى بين نقطتين $E = Q.V$

جول يكافئ = كواوم × فولت (٤)

٥- من القانون: القدرة = القوة × السرعة

وات = نيوتن × متر/ث حيث القوة = الكتلة × العجلة

$$\text{وات} = \frac{\text{كجم.متر}}{\text{ث}^{٢}} \times \frac{\text{م}}{\text{ث}} = \frac{\text{كجم.متر}^{٢}}{\text{ث}^{٢}} \times \frac{١}{\text{ث}} = \text{جول} \times \frac{١}{\text{ثانية}}$$

∴ وات × ثانية = جول (٥)

٦- القدرة الكهربية = شدة التيار × فرق الجهد

القدرة = V.I

وات = أمبير × فولت

∴ وات × ثانية يكافئ أمبير.فولت.ثانية (٦)

٧- الشحنة الكهربية = شدة التيار الكهربى × الزمن

كولوم = أمبير × ثانية $Q = I.T$

وذلك لأن: شدة التيار هى كمية الشحنة الكهربية المارة عبر مقطع معين فى واحد ثانية.

∴ فولت.أمبير.ثانية = فولت . كولوم (٧)

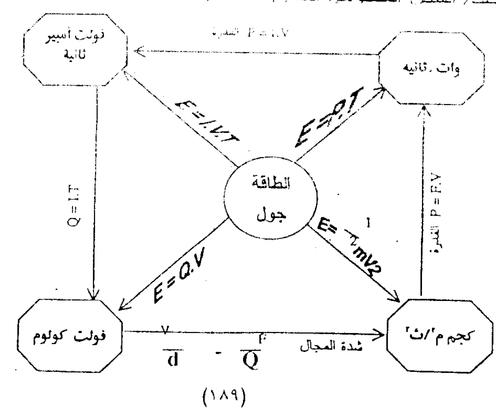
٨- حساب شدة المجال الكهربى تحسب من الآتى:

$$\text{شدة المجال} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{المسافة}} = \frac{\text{القوة}}{\text{الشحنة الكهربية}}$$

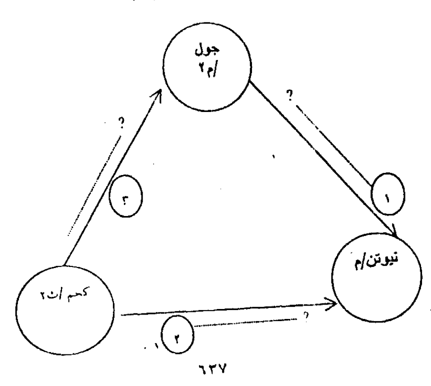
$$\frac{\text{فولت}}{\text{متر}} = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم}}$$ ∴ فولت.كولوم = نيوتن.متر وكلاهما وحدة قياس الطاقة

$$\therefore \text{نيوتن.متر} = \frac{\text{كجم.م}}{\text{ث}^{٢}} \times \text{م} = \text{كجم م}^{٢}/\text{ث}^{٢}$$

من ذلك يصبح الشكل المنظومى السابق بعد التعرف على القوانين والعلاقات الرياضية.



نأخذ مثال آخر: وحدات قياس معامل التوتر السطحى (γ)



معامل التوتر السطحى (γ) يقدر بمقدار الشغل المبذول لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار الوحدة.

γ = جول/م^{٢} = من العلاقة = $\frac{w}{\Delta A}$

١- ولكن من قانون الطاقة = $\frac{1}{2}mv^2$

جول = كجم.م^{٢}/ث^{٢}

جول/م^{٢} بالتعويض عن قيمة الجول

جول = $\frac{\text{كجم.م}}{\text{ث}^{٢}\times\text{م}}$ م. = نيوتن.متر

∴ وحدات (γ) تصبح = $\frac{\text{نيوتن}}{\text{م}}$ (١)

٢- من علاقة $F = m.g.$

نيوتن = كجم.م/ث^{٢}

∴ حذف النيوتن لتصبح وحدات (γ) = $\frac{\text{كجم.م}}{\text{ث}^{٢}\times\text{م}}$ = كجم/ث (٢)

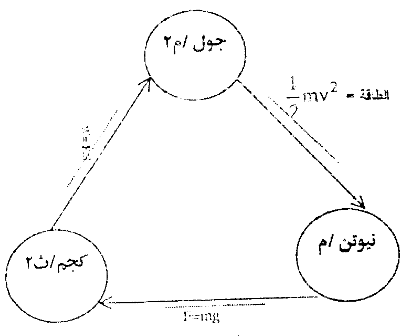
٣- من علاقة $F = m.g.$

جول = نيوتن. متر

∴ جول = $\frac{\text{كجم.م}}{\text{ث}^{٢}}$ × متر = $\frac{\text{كجم.م}}{\text{ث}^{٢}}$

∴ وحدات (γ) = $\frac{\text{كجم}}{\text{ث}^{٢}}$ = $\frac{\text{جول}}{\text{م}^{٢}}$

وتكتب القوانين السابقة فى الشكل المنظومى الآتى:

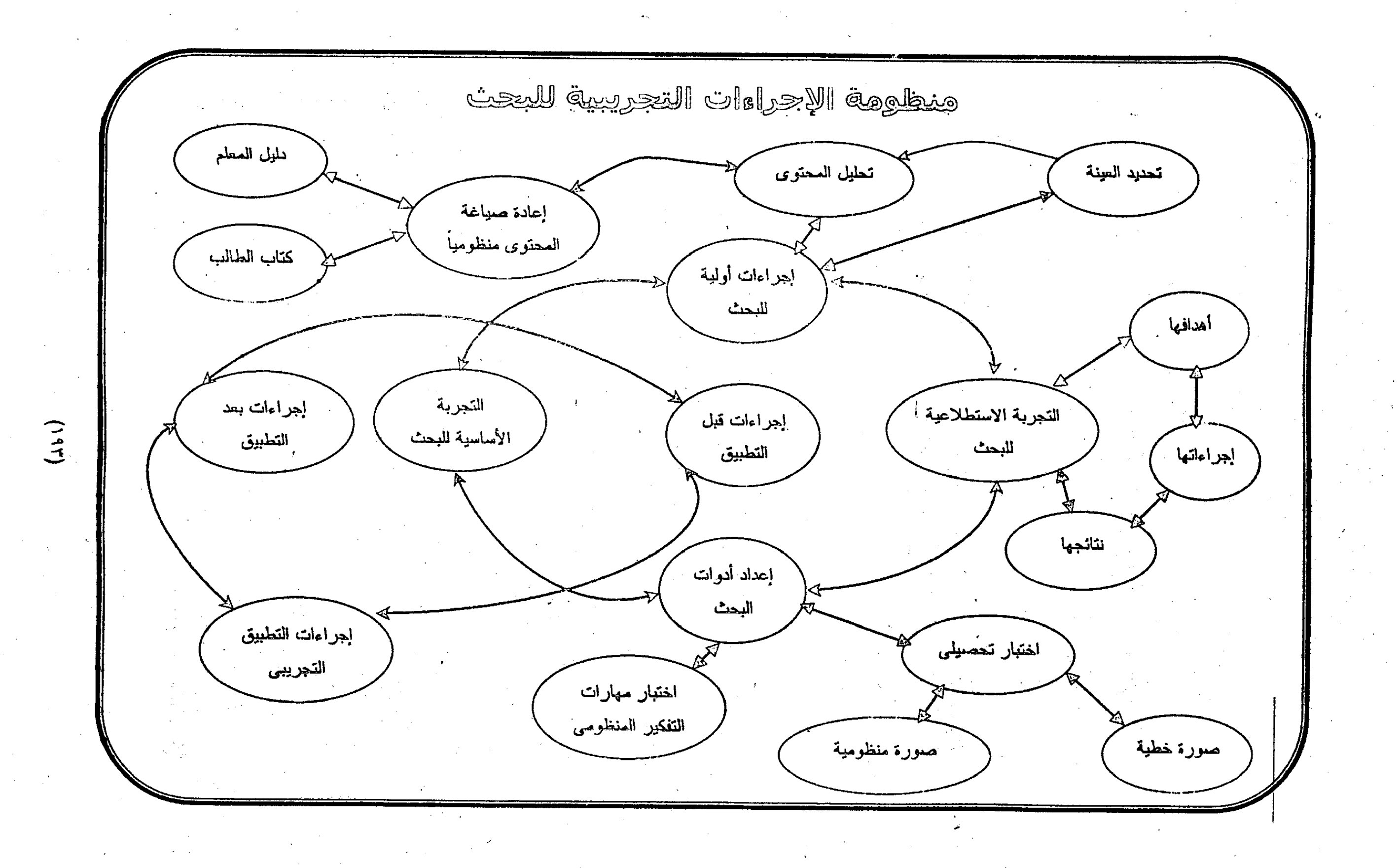


وهكذا يمكن من القوانين والعلاقات المنظومية تثبت المعلومة لدى الدارس وترابطها بما سبق دراسته فى مراحل سابقة وهناك أمثلة كثيرة لأى موضوع من موضوعات الفيزياء.

وتوجد العديد من التطبيقات للمدخل المنظومى فى تدريس الفروع العلمية الأخرى مثل طب المجتمع والعلوم الزراعية والعلوم الهندسية وغيرها من الفروع الأخرى مما لا يتسع هذا الكتاب لعرض كل منها.

مما يدل على مدى انتشار هذا المدخل فى مجالات التدريس والتعلم.

تجربة محمد عبد القادر النمر فى تدريس حساب المثلثات للصف الأول الثانوى وفقاً للمدخل المنظومى.


منظومة الإجراءات التجريبية للبحث
تحديد العينة
تحليل المحتوى
إعادة صياغة المحتوى منظومياً
دليل المعلم
كتاب الطالب
إجراءات أولية للبحث
أهدافها
إجراءاتها
نتائجها
التجربة الاستطلاعية للبحث
إجراءات قبل التطبيق
التجربة الأساسية للبحث
إجراءات بعد التطبيق
إعداد أدوات البحث
اختبار تحصيلى
صورة خطية
صورة منظومية
اختبار مهارات التفكير المنظومى
إجراءات التطبيق التجريبى

* **منهج البحث ومتغيراته:**

- **منهج البحث:**

اعتمدت التجربة على منهج مركب يتكون من :

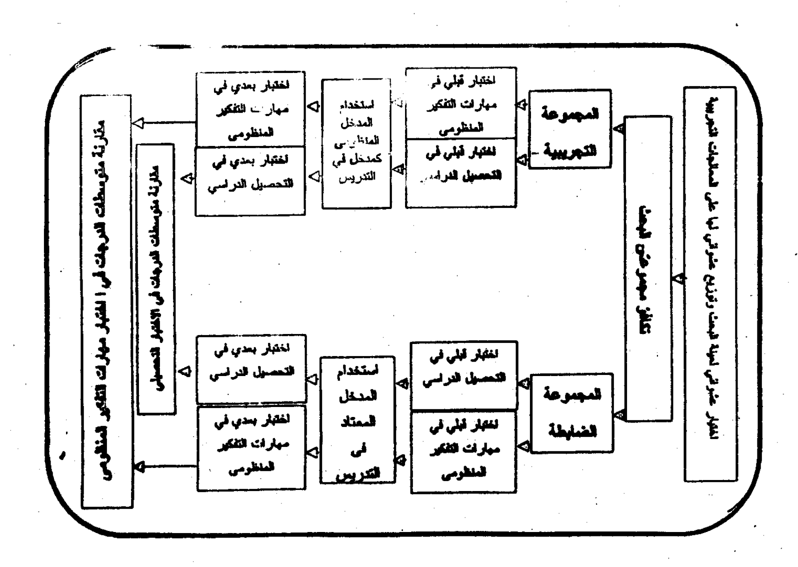
- **المنهج الوصفى القائم على أسلوب تحليل المحتوى Content Analysis :**

ويستخدم لتحليل محتوى مقرر حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى) والمقرر على طلاب الصف الأول الثانوى للعام الدراسى ٢٠٠١ ، ٢٠٠٢، بهدف التعرف على موضوعاته وما تتضمنه من مفاهيم وتعميمات ومهارات.

- المنهج التجريبى القائم على تصميم قبلى بعدى لمجموعتين تجريبية وضابطة: وفيه تتلقى المجموعة الأولى معالجة تجريبية تتمثل فى استخدام المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم (SATL) كمدخل لتدريس حساب المثلثات. بينما تتلقى المجموعة الثانية معالجة ضابطة تتمثل فى استخدام المدخل المعتاد فى تدريس حساب المثلثات.

ويوضح الشكل التالى التصميم التجريبى للبحث:

التصميم التجريبى للبحث



* متغيرات البحث **Variables of search**

يشتمل البحث على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل:

تدريس حساب المثلثات هو المتغير المستقل فى البحث الحالى وله مستوياته:

- التدريس وفقاً للمدخل المنظومى ويتم تطبيقه على طلاب المجموعة التجريبية.
- التدريس وفقاً للمدخل الخطى المعتاد ويتم تطبيقه على طلاب المجموعة الضابطة.

- المتغيرات التابعة:

- التحصيل الدراسى في مقرر حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى) ويقاس بواسطة اختبار التحصيل الدراسى (من إعداد الباحث) وهذا الاختبار يأخذ صورتان:
  - اختبار التحصيل الدراسى المعتاد (صورة خطية معتادة)
  - اختبار التحصيل الدراسى المنظومى صورة منظومية).
- مهارات التفكير المنظومى وتقاس بواسطة اختبار مهارات التفكير المنظومى (من إعداد الباحث).

- المتغيرات الضابطة :

وهى المتغيرات التى يلزم ضبطها لتكون بدرجة متساوية فى المجموعتين التجريبية والضابطة. ويمكن تحديد أهمها فى البحث الحالى على النحو التالى.

١- التحصيل الدراسى القبلى فى مقرر حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى).

٢- مهارات التفكير المنظومى قبل التجربة.

٣- العمر الزمنى لطلاب مجموعتى البحث.

٤- زمن التجربة لمجموعتى البحث (عدد الحصص).

٥- القائم بالتدريس للمجموعتين.

* مجتمع البحث وعينته

- مجتمع البحث research population

ويشتمل مجتمع البحث جميع طلاب الصف الأول الثانوى فى المدارس الحكومية بمحافظة القليوبية للعام الدراسى ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣م.

- عينة البحث Research sample

تم اختيار مدرسة سندنهور الثانوية المشتركة فى ٢٠٠٣/٢/١ لتطبيق تجربة البحث وقد تم الاختيار بصورة عشوائية من بين (١٧) مدرسة ثانوية تتبع إدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية.

ونظراً لأن طلاب الصف الأول الثانوى موزعون بواسطة إدارة المدرسة على ثلاثة فصول، تم اختيار فصلين منهم بطريقة عشوائية ووقع الأختيار على فصل (١/١) ليمثل المجموعة الضابطة وفصل (٣/١) ليمثل المجموعة التجريبية حيث يوضح جدول (٣-١) عدد الطلاب فى المجموعتين.

بيانات عينة البحث وتوزيعها على المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	المعالجة التجريبية	الفصل	عدد الطلاب
التجريبية	استخدام المدخل المنظومى فى التدريس والتعليم SATL	٣/١	٥٢
الضابطة	استخدام المدخل الخطى المعتاد فى تدريس حساب المثلثات	١/١	٥٠
المجموع			١٠٢

حيث اشتملت عينة البحث على (١٠٢) طالباً موزعين على مجموعتين التجريبية بواقع (٥٢) طالباً والضابطة بواقع (٥٠) طالباً كما يتضح من الجدول (٣-١) ، وقد تم استبعاد طالبين راسبين من المجموعة التجريبية لم يتعامل الباحث مع درجاتهم إحصائياً ومن ثم يصبح عدد طلاب المجموعة التجريبية (٥٠) طالباً والضابطة (٥٠) طالباً.

* **تحليل محتوى مقرر حساب المثلثات**

تحليل المحتوى هو أحد الأساليب المنهجية التى تهدف إلى وصف عناصر المحتوى بصورة منظمة شريطة أن يتوافر لهذا الوصف قدراً مناسباً من الموضوعية والثبات والصدق ولتحليل محتوى مقرر حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى) والمقرر على الصف الأول الثانوى تم اتباع الخطوات الآتية:

- **تحديد وحدة التحليل Analysis unit**

وهى الكلمة أو الفقرة أو الموضوع الأساسى الذى يعتمد عليه التحليل وقد تم اختيار الموضوع كوحدة تحليل لهذا لبحث نظراً لأنها تتمشى مع طبيعة محتوى مادة الرياضيات حيث تم البحث فى كل موضوع عن المفاهيم الرياضية الواردة فيه، والتعميمات والمهارات المتعلقة بهذه المفاهيم.

- **تحديد مصنفة التحليل Analysis Classification**

تم تحليل محتوى دروس حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى والمقرر على الصف الأول الثانوى إلى (مفاهيم- تعميمات- مهارات) ، نظراً لمناسبتها لمحتوى وحدة الرياضيات للصف الأول الثانوى وشيوع استخدامها بين الباحثين فى تدريس الرياضيات.

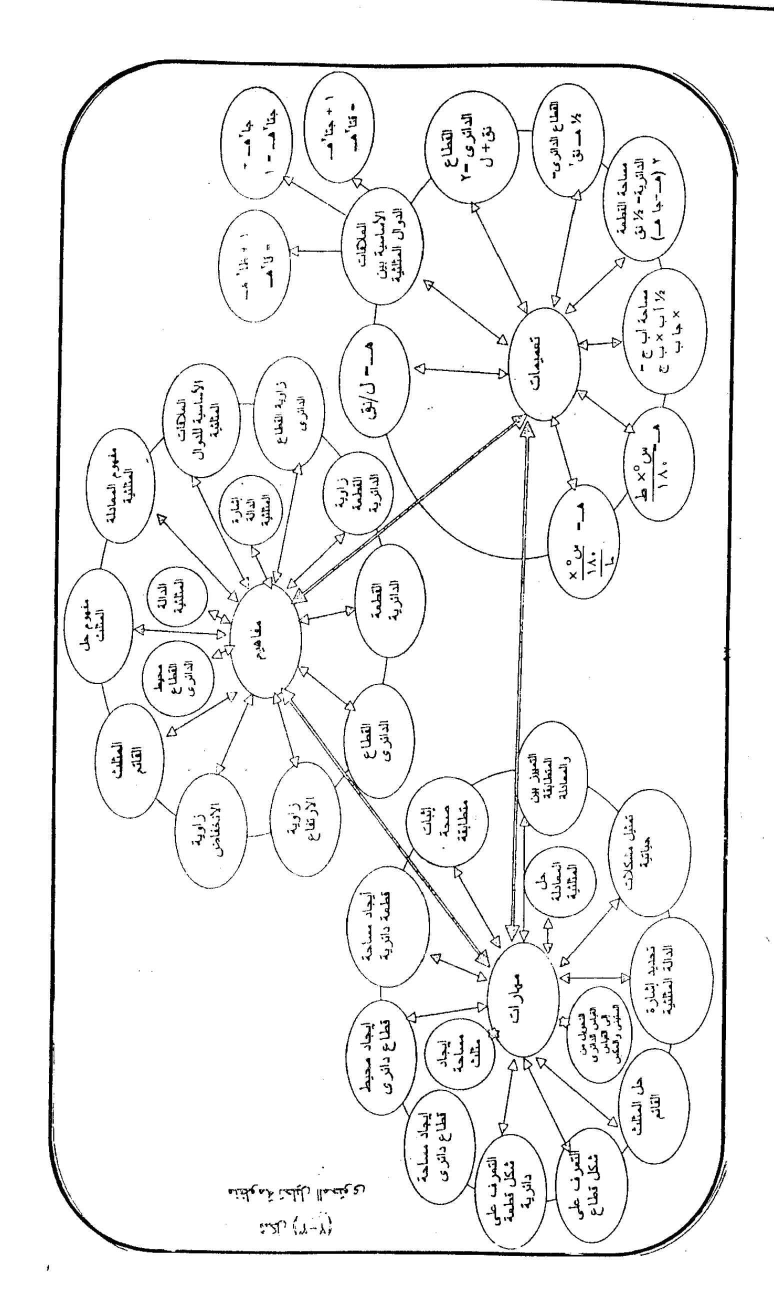
وعلى ضوء ما سبق تم تحليل محتوى حساب المثلثات حيث اشتمل على ستة موضوعات كان عدد المفاهيم والتعميمات والمهارات بكل موضوع منها كما يلى :

عدد المفاهيم والتعميمات والمهارات الواردة بكل موضوع من موضوعات مقرر حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى) للصف الأول الثانوى

الموضوع	عدد المفاهيم	عدد التعميمات	عدد المهارات	المجموع
العلاقات الأساسية للدوال المثلثية	٢	٣	٢	٧
حل المعادلات المثلثية	٣	-	٢	٥
حل المثلث القائم	٢	-	٢	٤
زوايا الارتفاع والانخفاض	٢	-	١	٣
القطاع الدائرى	٢	٣	٣	٨
القطعة الدائرية	٢	٢	٣	٧

يتضح من الجدول السابق أن عدد المفاهيم والتعميمات والمهارات الواردة بهذه الموضوعات هى (١٣) مفهوم ، و (٨) تعميمات ، و (١٣) مهارة.

كما أن عدد الفئات الواردة بالموضوع الأول " العلاقات الأساسية للدوال المثلثية بلغ (٧) فئات، والموضوع الثانى " حل المعادلة المثلثية " بلغ (٥) فئات، والموضوع الثالث " حل المثلث القائم " (٤) فئات، والموضوع الرابع " زوايا الارتفاع والانخفاض (٣) فئات، والموضوع الخامس " مساحة القطاع الدائرى (٨) فئات، والموضوع السادس" مساحة القطعة الدائرية " (٧) فئات. تتضح تفصيلاتها فى المنظومة التالية :



مفاهيم
مهارات
تعميمات

قد تم الاستفادة بنتائج تحليل المحتوى فى

- إعادة صياغة محتوى حساب المثلثات وفقاً للمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم (SATL).
- إعداد الدليل المنظومى للمعلم .
- إعداد الكتاب المنظومى للطالب.
- إعداد اختبار التحصيل (بصورتيه) واختبار مهارات التفكير المنظومى.

- حساب صدق نواتج التحليل Content Analysis validily

للتأكد من صدق التحليل تم عرض نواتج تحليل دروس المقرر المختار على مجموعة من المحكمين من ذوى الخبرة والمتخصصين من المناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك بهدف:

- تسجيل راى كل منهم فى مدى تمثيل جوانب التعلم المعرفى لكل درس علماً بأنه تم تزويدهم بصورة من المحتوى التعليمى (موضوع التحليل) وبصورة نتائج التحليل فى صورته الأولية، وقد تضمنت الاستمارة ثلاثة خانات يسجل منها المحكم رأيه من حيث تمثيل أو عدم تمثيل كل جانب من جوانب التعلم المتضمنة بكل درس بالإضافة إلى ملاحظات خاصة بكل محكم وقد أسفر التحكيم عن إضافة مفهوم جديد وهو " المعادلة المثلثية" كما تم إضافة مهارة وهى تمثيل مواقف حياتية.

- ثبات تحليل المحتوى Content Analysis Reliability

للتأكد من ثبات التحليل تم تحليل دروس مقرر حساب المثلثات مرتين متتاليتين بفاصل زمنى مقداره (٣) أسابيع وبتطبيق المعادلة التالية على نواتج التحليل فى المرتين .

$$\text{معادلة ثبات التحليل (ث)} = \frac{\text{٢} \times \text{عدد الفئات التى تم الاتفاق عليها}}{\text{مجموع الفئات}}$$

حيث يقصد بفئات التحليل Categories العناصر الرئيسية أو الثانوية التى يتم وضعها فى وحدات التحليل (الموضوع فى هذا البحث) والتى يمكن وضع كل صفة من

صفات المحتوى فيها وتصنف على أساسها وتم التوصل إلى النتائج الموضحة فى الجدول التالى.

نتائج ثبات محتوى مقرر حساب المثلثات

المقرر الدراسى	جوانب التعلم	التحليل الأول	التحليل الثانى	الاتفاق	معامل الثبات
مقرر حساب المثلثات الفصل الدراسى الثانى للصف الأول الثانوى	المفاهيم	١٢	١٣	١٢	%٩٢,٣
	التعميمات	٨	٨	٨	%١٠٠
	المهارات	١١	١٣	١١	%٩١,٧
المجموع		٣١	٣٤	٣١	%٩٥,٤

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات المفاهيم ٩٢,٣% ومعامل ثبات المهارات ٩١,٧% وكان أعلى معامل ثبات للتعميمات حيث بلغ ١٠٠% ليصل معامل ثبات تحليل المحتوى للمقرر ككل إلى نسبة عالية بلغت ٩٥,٤%.

*** إعادة صياغة محتوى حساب المثلثات منظومياً وتحكيمه**

حيث تم فى هذه الخطوة إعادة صياغة محتوى مقرر حساب المثلثات بطريقة منظومية بمراعاة الاعتبارات التالية:

- التناسق بين الأفكار الأساسية للمقرر بما يحقق تابع واستمرارية عملية التعلم.
- تحديد العلاقات بين المفاهيم المرتبطة وتمثيلها فى صورة منظومات فرعية تبرز هذه العلاقات.
- توضيح المنظومات الرئيسية والتى تربط بين أكثر من درس.
- أن يكون هناك بعض الأمثلة الخطية حتى يكون هناك ارتباطاً بين ما يدرسه الطالب فى المقرر والصورة المنظومية التى ينظم بها المحتوى.
- أن يكون للطلاب دوراً نشطاً فى عملية التعلم بحيث يقومون ببناء منظومات جديدة بأنفسهم توضح العلاقات بين مفاهيم متعددة وعدم تلقينهم منظومات محددة.
- استخدام لغة بسيطة ومحددة فى كتابة المعلومات التى تتضمنها المنظومات والابتعاد عن المنظومات كثير التشابكات ومعقدة التركيب.

- تضمين المحتوى بالعديد من الأنشطة المنظومية التى تهدف إلى تنمية مهارات إعداد المنظومات والتفكير المنظومى بوجه عام.
- تزويد كل دس بأسئلة وتمارين مرتبطة بموضوع الدرس وبمنظومات يقوم الطلاب بإعدادها فى صورة اوراق عمل منظومية.

- تصميم كتاب الطالب وإعداده:

وفى ضوء ما سبق تم بناء كتاب الطالب فى صورته الأوليه بحيث اشتمل على منظومات فرعية ومنظومات كلية فى الموضوعات الستة كما اشتمل على أنشطة تعليمية مختلفة يشترك فيها الطلاب حسب طبيعة وهدف كل نشاط فهناك بعض الأنشطة يقوم بها الطالب بمفرده وبعضها يشترك الطلاب فى إعداده والبعض الآخر يعده الطلاب بمشاركة المعلم، وقد تم توضيح هذه الأنشطة فى دليل المعلم الخاص بالمقرر.

- ضبط كتاب الطالب وبناؤه فى صورته النهائية:

وبعد صياغة المحتوى منظومياً تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات والمهتمين بالمدخل المنظومى بصفة خاصة وذلك بهدف استطلاع آرائهم فى المحتوى من حيث:-

- مدى مناسبة المادة العلمية المتضمنة بالمحتوى مع اهدافها.
- مدى مناسبة طريقة الصياغة والتنظيم بالصف الأول الثانوى.
- مدى مناسبة الأنشطة والوسائل التعليمية والتقويم لأهداف المقرر.

وتم بعد عرض الدروس على المحكمين جمع الأراء وعلى ضوئها تم إجراء التعديلات المطلوبة ومن أهمها:-

١- حذف بعض المنظومات المعقدة كثيرة التشابكات.

٢- إضافة بعض الأنشطة المنظومية.

٣- إعادة صياغة بعض أجزاء المحتوى لغوياً.

٤- وضع كل منظومة فى إطار خاص بها.

وبذلك أصبحت الدروس المنظومية جاهزة للتطبيق.

وفيما يلى نموذج لأحد الدروس المعدة فى كتاب الطالب بعد إعادة صياغتها:

العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية

من تعاريف الدوال المثلثية يمكن استنتاج بعض العلاقات بين هذه الدوال

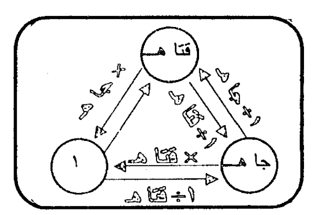
أولاً :- المعكوسات الضربية:

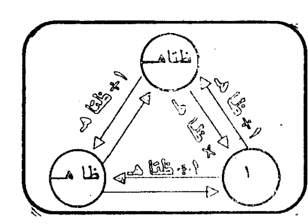
لتكن هـ قياس أى زاوية ، فبناء على تعريف كل من قتا هـ، قا هـ، ظتا هـ نجد أن :

قتا هـ = ١/جا هـ ، هـ ≠ ٠	∴ قتا هـ جا هـ =١
قا هـ = ١/جتا هـ	∴ قا هـ جتا هـ = ١
ظتا هـ = ١/ظا هـ ، هـ ≠ ٠	∴ ظا هـ ظتا هـ =١

ملحوظة هامة:

العلاقات السابقة بين الدوال علاقات مكتوبة بطريقة خطية ويمكن تلخيصها فى المخططات المنظومية التالية.





تلك المخططات المنظومية السابقة تحدد العلاقة بين كل دالة مثلثية وأخرى.

ثانياً: من تعريف الدوال المثلثية باستخدام دائرة الوحدة باعتبار < أو ب زاوية قياسها هـ، ب هى نقطة تقاطع ضلعها النهائى وب مع دائرة الوحدة حيث إحداثيات ب هما (س ، ص).

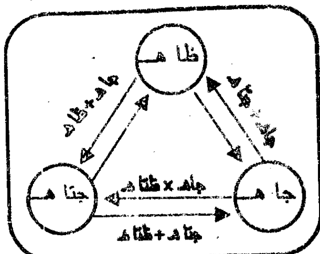
يمكننا استنتاج بعض العلاقات الهامة بين الدوال المثلثية للزاوية التى قياسها هـ كما يلى:

(أ) العلاقة بين جا هـ ، جتا هـ ، ظا هـ:

جا هـ = ص ، جتا هـ = س ، ظا هـ = ص/س

ظا هـ = ص/س = جا هـ / جتا هـ ، ظتا هـ = جتا هـ / جا هـ

وفى المنظومة التالية تتضح جميع العلاقات بين ظا هـ ، جا هـ ، جتا هـ ، ظتا هـ



(ب) العلاقة بين جا٢هـ ، جتا٢هـ

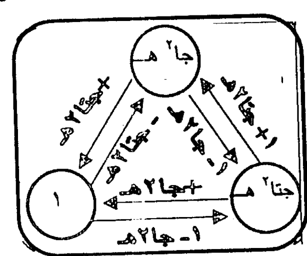
من الشكل الموضح فى دائرة الوحدة نجد أن المثلث و ب ل قائم الزاوية فـى ل وبتطبيق نظرية فيثاغورث:

(ل ب)٢ + (و ل)٢ = (و ب)٢

ص٢+ س٢ = ١ ولكن ص = جا هـ ، س = جتا هـ

جا٢هـ + جتا٢هـ = ١

ويمكن وضع هذه العلاقة فى المخطط المنظومى التالى الذى يتضح فيه كافة العلاقات



(ج) العلاقة بين كل من ظا هـ، قا هـ، ظتا هـ، قتا هـ

جا٢هـ + جتا٢هـ = ١

بقسمة كل من الطرفين على جتا٢هـ حيث جتا٢هـ ≠ ٠ ينتج أن

جا٢هـ/جتا٢هـ + جتا٢هـ/جا٢هـ = ١/جا٢هـ

ظا٢هـ + ١ = قا٢هـ

وبالمثل إذا قسمت طرفى المعادلة جا^{2}هـ + جتا^{2}هـ = ١على جا^{2}هـ حيث جاهـ ≠ صفر ينتج أن:

١+ظتا^{2}هـ = قتا^{2}هـ

وبذلك نكون قد توصلنا إلى استنتاج العلاقتين الأثنين

١+ ظتا^{2}هـ = قتا^{2}هـ
١+ ظا^{2}هـ = قتا^{2}هـ

تدريب: ارسم مخطط منظومى يوضح العلاقات بين ظا^{2}هـ، ظتا^{2}هـ، قتا^{2}هـ، قا^{2}هـ

مثال: باستخدام العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية أثبت أن:

(جاس + جتاس)^2 + (جاس -جتاس)^2 = ؟

ثم تحقيق المتطابقة عند س=٣٠° اقترح زاوية وحقق عندها المتطابقة من خلال فك المربع الكامل.

الأيمن = جا^{2}س+٢جاس جتاس+جتا^{2}س+جا^{2}س-٢جاس جتاس+جتا^{2}س

= ٢جا^{2}س+ ٢جتا^{2}س = ٢ (جا^{2}س+جتا^{2}س) = ٢×١ = ٢

مثال ٢: أثبت أن قا^{2}هـ + قتا^{2}هـ = قا^{2}هـ قتا^{2}هـ

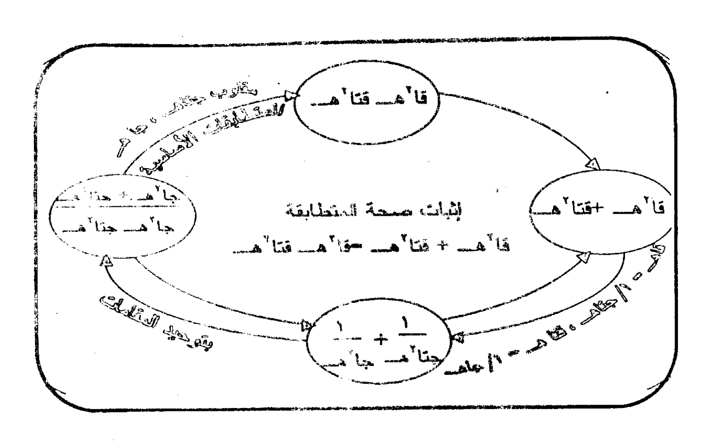
الحـل

الطرف الأيمن = ١/جتا^{2}هـ + ١/جا^{2}هـ وبتوحيد المقامات تحصل على

= جا^{2}هـ + جتا^{2}هـ/جتا^{2}هـ جا^{2}هـ وباستخدام المتطابقة الأساسية

تحصل على = ١/جتا^{2}هـ جا^{2}هـ = قا^{2}هـ قتا^{2}هـ وهو المطلوب

ويمكن أن يصاغ حل المتطابقة السابقة منظومياً كالتالى:



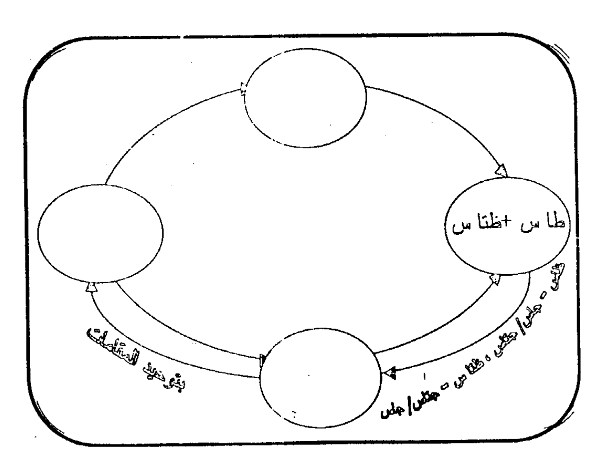
التقـــويم

١- أثبت صحة المتطابقة الآتية موضحاً الحل كمخطط منظومى

١+ظا٢هـ = قا٢هـ

٢- أكمل بوضع الدالة المناسبة فى الدائرة الخالية لإثبات صحة المتطابقة

ظا س + ظتا س = قا س قتا س



- بناء دليل المعلم.

وقد تضمن دليل المعلم ما يلى:

١- مقدمة واشتملت على الموضوعات الأساسية التى يتضمنها الدليل .

٢- أهداف مقرر حساب المثلثات للصف الأول الثانوى (الفصل الدراسى الثانى).

وقد تم تحديد الأهداف التعليمية المرجو تحقيقها لدى طلاب عينة الدراسة فى ضوء أهداف تدريس حساب المثلثات والتى أقرتها وزارة التربية والتعليم.

٣- أفكار لأنشطة منظومية يمكن أن يستفيد منها المعلم.

٤- منظومة جوانب التعلم المتضمنة والتى أسفر عنها تحليل المحتوى.

٥- الدروس المقررة:

وقد تم وضع المقرر فى صورة سلسلة من الدروس المتعاقبة بحيث يمثل كل موضوع أساس من الموضوعات الستة درساً مستقلاً بحيث اشتمل كل درس على ما يلى:

أ. رقم الدرس .

ب. عنوان الدرس.

ج. الزمن المخصص للدرس

تم تحديد زمن الدرس (زمن الحصة) بواقع (٥٠) دقيقة.

د. منظومة الأهداف التعليمية:

تم صياغة الأهداف التعليمية المرجو تحقيقها لدى الطلاب عينة الدراسة خلال الحصة بشكل إجرائى فى منظومة.

هـ. الوسائل التعليمية المستخدمة:

تم تحديد الوسائل التعليمية التى يستعين بها المعلم فى تدريسه للطلاب عينة الدراسة خلال الحصة .

و. الأنشطة التعليمية المصاحبة التى يشترك فيها الطلاب خلال الحصة.

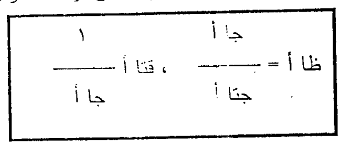
ز. أدوات التقويم:

تم تحديد أنواع الأسئلة التى تستخدم فى التقويم فى نهاية الحصة وقد كان التقويم يتنوع ما بين التقويم المنظومى والتقويم الخطى.

وفيما يلى نموذج لدرس من دليل المعلم:

الموضوع : العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية (١)

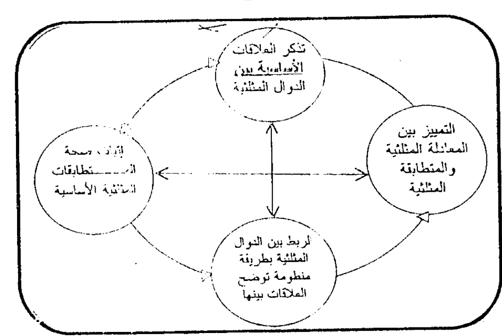
التقويم القبلى: يتأكد المعلم من تمكن الطلاب من بعض قواعد الدوال المثلثية مثل :



$$\text{ظا أ} = \frac{\text{جا أ}}{\text{جتا أ}} \quad ، \quad \text{قتا أ} = \frac{١}{\text{جا أ}}$$

منظومة الأهداف:

من المتوقع بعد هذا الدرس أن يقدر الطلاب على:



الأدوات والوسائل: ١- جهاز العرض الفوق رأسى للشفافيات

٢- كروت وبطاقات ملونة لرسم المنظومات.

استراتيجيات التدريس:-

يبدأ المعلم بتذكير الطلاب ببعض قواعد الدوال المثلثة التى درست فى الفصل الدراسى الأول.

- يقدم المعلم للتلاميذ شفافية موضح عليها دائرة الوحدة ويستخدمها فى توضيح أن :

$$\text{جا}^٢\text{هـ} + \text{جتا}^٢\text{هـ} = ١ \longrightarrow (١)$$

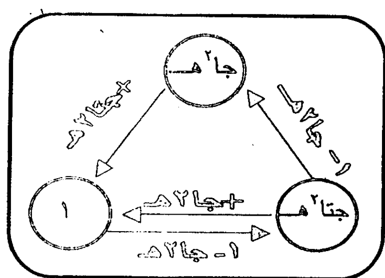
ثم يبين للطلاب أن المعادلة (١) تسمى بالمتطابقة المثلثية الأساسية.

نشاط (١) يطلب المعلم من الطلاب أن يقسموا طرفى المعادلة (١) على جتا٢هـ ومن خلال المناقشة يتم استنتاج أن ١+ ظا٢هـ = قا٢هـ

نشاط (٢) يطلب المعلم من الطلاب أن يقسموا طرفى المعادلة (١) على جا٢هـ وبعد المناقشة يتم استنتاج أن :

١+ظتا٢هـ = قتا٢هـ

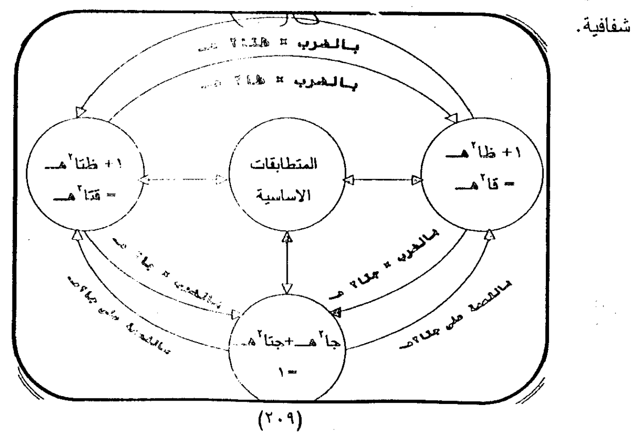
- يبدأ المعلم فى توضيح أن كل متطابقة من المتطابقات المثلثية السابقة يمكن تمثيلها فى شكل منظومى كالمنظومة التالية:



نشاط (٣)

يقوم المعلم بتوزيع بعض البطاقات الملونة على الطلاب وعلى كل منهم تمثيل كل متطابقة أساسية فى صورة منظومية كما تعلم فى الشكل السابق

باستخدام المنظومات الفرعية التى قام الطلاب ببنائها يقوم المعلم برسم مخطط يوضح منظومة رئيسية توضح العلاقات بين الدوال المثلثية على السبورة أو يعرضه على شفافية.



التقويم البعدى: اجعل الطلاب يكونون بأنفسهم بعض المخططات المنظومية التى تبين العلاقات بين الدوال المثلثية باستخدام الكروت والأقلام الملونة.

- تحكيم دليل المعلم.

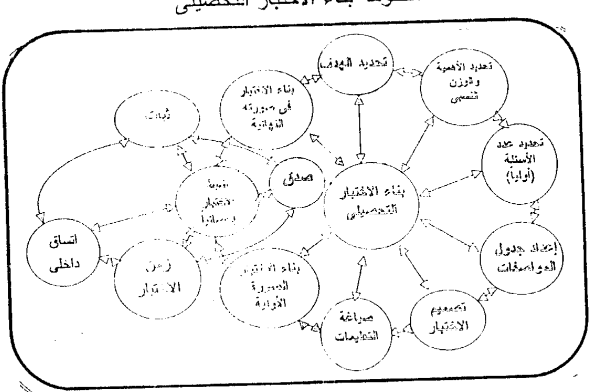
وبعد بناء الدليل المنظومى للمعلم فى صورته الأولية تم عرضه على نفس المحكمين الذين قاموا بتحكيم كتاب الطالب وذلك لاستطلاع آرائهم من حيث:

- مدى صلاحية الدليل من الناحية اللغوية والعلمية.
- مدى مناسبته للإسهام فى فاعلية التدريس للموضوعات محل التجريب.
- وبعد إجراء التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمون والتى تمثلت فى إضافة بعض الأنشطة المصاحبة واقتراح بعض المنظومات الجديدة وحذف بعض المنظومات التى تشكل صعوبة على الطلاب، تم بناء دليل المعلم فى صورته النهائية وبذلك أصبح صالحاً للاستخدام.

* إعداد أدوات البحث:

- الاختبار التحصيلى:

منظومة بناء الاختبار التحصيلى



لإعداد الاختبار التحصيلى فى دروس حساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى) للصف الأول الثانوى تم إتباع الخطوات التالية:

أولاً : تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مستوى التحصيل الدراسي في دروس حساب المثلثات لدى طلاب الصف الأول الثانوى عند المستويات المعرفية العليا لبلوم (التحليل - التركيب- التقويم).

ثانياً: تحديد ابعاد الاختبار التحصيلي:

تم بناء الاختبار التحصيلي بالاعتماد على المستويات المعرفية العليا(التحليل- التركيب- التقويم) ومؤشرات تحقق كل مستوى . وقد تمت صياغة تلك المؤشرات في صورة أهداف إجرائية ويتضح ذلك من الجدول الآتى:

أبعاد الاختبار التحصيلى

المستوى المعرفى	مؤشر تحقيق المستوى المعرفى ينبغى أن يكون الطالب قادرا على أن ..
التحليل	١- يوجد مجموعة حلول معادلة مثلثية إذا قدمت له المعادلة. ٢- يحلل الأشكال المرسومة إلى مكوناتها ٣- يحلل المتطابقة المثلثية إلى النسب المستخدمة فى إثباتها ٤- يحدد زوايا الارتفاع والانخفاض من شكل مرسوم ٥- يستنبط بعض العلاقات بين أجزاء قطعة دائرية أو قطاع دائرى. ٦- يحلل معادلة مثلثية من الدرجة الثانية ٧- يحل المثلث ٨- يوجد قياس زاوية القطاع الدائرى ٩- يفسر العلاقات المثلثية التى تتضمنها متطابقة
التركيب	١- يثبت صحة متطابقة مثلثية ٢- يكتب المعادلة المثلثية إذا علم مجموعة الحل ٣- يوجد مساحة المنطقة المشتركة بين دائرتين ٤- يحول بعض المشكلات اللفظية إلى الصور الرمزية

	٥- يرسم مسألة زوايا الارتفاع والإنخفاض ٦- يوجد مساحة القطاع الدائرى ٧- يوجد مساحة القطعة الدائرية.
التقويم	١- يحقق المتطابقات المثلثية عند بعض الزوايا ٢- يعلل اختياره لإجابة مشكلة معطاه ٣- يصدر حكما على صحة أو خطأ تمثيل مشكلة ٤- يقترح حلول أخرى للمسألة ٥- يطبق تعميمات حساب المثلثات فى حل مشكلات حياتيه ٦- يتنبأ بالحل قبل أن يحل المسألة ٧- يميز بين المتطابقة المثلثية والمعادلة المثلثية

وقد تم الأخذ بالمؤشرات السابقة فى بناء الاختبار التحصيلى ، حيث تم ترجمة كل من مؤشر إلى سؤال فى الاختبار.

ثانياً: بناء جدول المواصفات للاختبار:

لبناء جدول المواصفات للاختبار التحصيلى تم اتباع الخطوات الآتية:

أ- تحديد الأهمية النسبية للموضوعات بحساب المتوسط الحسابى للنسب المئوية للمتغيرات الثلاثة الآتية:

- عدد الصفحات التى يشغلها كل موضوع فى الكتاب المقرر على طلاب الصف الأول الثانوى (الفصل الدراسى الثانى) للعام الدراسى ٢٠٠١ / ٢٠٠٢م.
- عدد الحصص التى يستغرقها كل موضوع وفقاً للخطة الزمنية الواردة من وزارة التربية والتعليم لعام ٢٠٠١ / ٢٠٠٢م.
- عدد الأهداف المحددة لكل موضوع والواردة فى كتاب دليل المعلم للعام الدراسى ٢٠٠١/ ٢٠٠٢م.

عدد الأسئلة التى يتضمنها الاختبار والخاصة بكل موضوع

م	الموضوع	عدد الأسئلة
١	العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية	٤
٢	حل المعادلات المثلثية	٣
٣	حل المثلث القائم	٣
٤	زوايا الارتفاع والانخفاض	٤
٥	القطاع الدائرى	٥
٦	القطعة الدائرية	٥
	المجموع	٢٤

وبعد أن تم تحديد عدد الأسئلة التى يتضمنها محتوى الاختبار التحصيلى والخاصة بكل موضوع من موضوعات المقرر ثم إعداد جدول المواصفات لهذا الاختبار والذى روعى فيه ما يلى :

- تركيز الأسئلة على المستويات المعرفية الثلاثة العليا دون غيرها من المستويات، حيث يهتم البحث الحالى بتنمية المهارات العليا للتفكير فكان لابد أن يتواكب التحصيل مع هذه المهارات العليا.

ويمكن توضيح جدول المواصفات الخاص بالاختبار التحصيلى فى الجدول التالى

جدول مواصفات الاختبار التحصيلى

م	مستويات الأهداف / الموضوع	التحليل أرقام الأسئلة	التركيب أرقام الأسئلة	التقويم أرقام الأسئلة	المجموع
١	العلاقات الأساسية بين الدوال المثلثية	١١,١	٢٤	٢٣	٤
٢	حل المعادلة المثلثية	٣	–	١٢,١٧	٣
٣	حل المثلث القائم	١٩,١٤	٧	–	٣
٤	زوايا الارتفاع والانخفاض	٤	١٨,٩	١٥	٤
٥	القطاع الدائرى	٨,١٠	٦	٢,١٣	٥
٦	القطعة الدائرية	٥	١٢,٢٠	٢٢,١٦	٥
	المجموع	٩	٧	٨	٢٤
	النسبة المئوية	%٣٧,٥	%٢٩,٢	%٣٣,٣	%١٠٠

ثالثاً صياغة مفردات الاختبار:

لكتابة مفردات الاختبار تمت مراجعة ما يلى:

١- بعض الاختبارات التحصيلية التى صممها الباحثون السابقون

٢- كتاب الجبر وحساب المثلثات (الفصل الدراسى الثانى) التابع لوزارة التربية والتعليم والمقرر على طلاب الصف الأول الثانوى للعام الدراسى ٢٠٠٢/٢٠٠١ للتعرف على التمارين الموجودة فى الدروس المختارة للاستفادة منها.

٣- نماذج الامتحانات التابعة لوزارة التربية والتعليم والخاصة بالصف الأول الثانوى.

٤- كتاب تقويم الطالب الخاص بوزارة التربية والتعليم.

٥- نواتج تحليل المحتوى التى قام بها الباحث.

فى ضوء ما سبق تمت صياغة مفردات الإختبار التحصيلى وروعى عند صياغة هذه المفردات ما يلى:

- الصياغة المناسبة لأنواع الأسئلة أو العناصر التى يتضمنها الاختبار والتأكد من ملاءمة صياغة هذه الأسئلة لأفراد عينة البحث.

- مناسبة كل سؤال للمستوى المعرفى المحدد له (تحليل – تركيب – تقويم)

وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين ومن خلال تطبيقه في التجربة الاستطلاعية.

رابعاً: كتابة تعليمات الاختبار:

اشتملت تعليمات الاختبار على ما يلى:

١- تنبيه الطالب إلى عدد أسئلة الاختبار.

٢- أن يجيب الطالب على كل الأسئلة ولا يترك سؤالاً بدون إجابة وألا يضيع وقتاً كبيراً فى سؤال واحد.

٣- تنبيه الطالب إلى زمن الاختبار.

- عرض الاختبار فى صورته الأولية على المحكمين:

بعد إعداد الاختبار فى صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين مع قائمة تضم عناصر المحتوى والمستويات المعرفية المراد قياسها والأسس التى تقيسها وطلب منهم إبداء الرأى حول ما يأتى:

١- وضوح المفردات من ناحية الصياغة اللفظية.

٢- مناسبة كل سؤال للمستوى المعرفى المحدد له (تحليل – تركيب – تقويم)

٣- تحقيق كل سؤال للهدف منه.

٤- وجود مفردات تستلزم الحذف أو الإضافة أو التعديل.

٥- وجود مقترحات أخرى حول الاختبار بشكل عام.

وقد تم تعديل الاختبار فى ضوء آراء المحكمين، وبالتالى وصل الاختبار إلى صورته النهائية.

- **طريقة تصحيح الاختبار لتحصيلى:**

١- يحصل التلميذ فى أسئلة الاختيار من متعدد على درجة واحدة عن الإجابة الصحيحة وصفر عن الإجابة الخطأ.

٢- بالنسبة لأسئلة المقال يحصل الطالب على ثلاث درجات موزعة على خطوات كل سؤال كالتالى:-

- كتابة القانون (درجة واحدة)
- التعويض فى القانون (درجة واحدة)
- الوصول للحل (درجة واحدة).

- اختبار التحصيل المنظومى

اختبار التحصيل المنظومى هو صورة مكافئة للاختبار التحصيلى العادى وله نفس مفرداته ولكنها مصاغة بطريقة منظومية. ولإعداد هذا الاختبار تم اتباع الخطوات الآتية.

١- تحديد الهدف من الاختبار.

حيث يهدف الاختبار التحصيلى المنظومى إلى قياس التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوى لجوانب التعلم فى محتوى حساب المثلثات المقرر عليهم خلال الفصل الدراسى الثانى وذلك بصورة منظومية.

٢- تحديد الأهمية والوزن النسبى للموضوعات.

حددت الأهمية والوزن النسبى فيما سبق خلال إعداد الاختبار التحصيلى.

٣- تحديد عدد الأسئلة

تم تحديد عدد الأسئلة بنفس عدد أسئلة الاختبار التحصيلى المعتاد.

٤- إعداد جدول المواصفات.

تم اتباع نفس جدول المواصفات الذى كان تم اعداده للاختبار التحصيلى المعتاد.

٥- صياغة أسئلة الاختبار التحصيلى المعتاد بصورة منظومية.

٦- عرض الأسئلة المنظومية على عدد من المحكمين والمهتمين بالمدخل المنظومى وإجراء التعديلات التى أشاروا إليها.

وبذلك أصبحت الصورة المنظومية للاختبار التحصيلى قابلة للتطبيق.

- اختبار مهارات التفكير المنظومى:

أولاً: إعداد قائمة بمهارات التفكير المنظومى:

تم اعداد هذه القائمة باتباع الإجراءات الآتية:

١- دراسة الأدبيات التى تناولت مهارات التفكير الاساسية والعليا.

٢- دراسة آراء الخبراء المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس والمهتمين بالمدخل المنظومى بغرض تحديد ماهية التفكير المنظومى وما يتضمنه من مهارات.

٣- حضور جميع الندوات والمؤتمرات التى عقدها مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس والتى ناقشت موضوعات المدخل المنظومى والتفكير المنظومى.

٤- تحليل المنظومات التى اعدها الخبراء والباحثون بالمدخل المنظومى فى المواد الدراسية المختلفة مع تصنيف المهارات التى تضمنتها هذه المنظومات.

٥- إعداد قائمة تشمل مهارات التفكير المنظومى والمهارات الفرعية المتضمنة فى كل منها.

٦- التحقق من صدق قائمة المهارات . حيث تم عرض ما توصل إليه الباحث من مهارات خاصة بالتفكير المنظومى على مجموعة من المحكمين وتم الأخذ بآرائهم للوصول إلى القائمة النهائية لمهارات التفكير المنظومى.

وقد تم التوصل إلى قائمة تتضمن (٤) مهارات أساسية و (١٢) مهارة فرعية للتفكير المنظومى وهى:

١- مهارة إدراك العلاقات المنظومية وتشمل المهارات الفرعية الآتية.

- إدراك العلاقات بين أجزاء منظومة فرعية.
- إدراك العلاقات بين منظومة ومنظومة أخرى.
- إدراك العلاقات بين الكل والجزء.

٢- مهارة تحليل المنظومات وتشمل المهارات الفرعية الآتية

- اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية.
- استنباط استنتاجات من منظومة.
- اكتشاف الأجزاء الخطأ فى منظومة.

٣- مهارة تركيب المنظومات وتشمل

- بناء منظومة من عدة مفاهيم.
- اشتقاق تعميمات المنظومة.
- كتابة تقرير حول منظومة.

٤- مهارة تقويم المنظومات وتشمل

- الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء منظومة.
- تطوير المنظومة.
- الرؤية الشاملة لموقف من خلال منظومة.

ثانياً: محاور بناء الاختبار:

تم بناء اختبار فى مهارات التفكير المنظومى بالاعتماد على المهارات الأربعة الرئيسية التى تم تحديدها من خلال قائمة المهارات السابق الإشارة إليها والمهارات الفرعية المتضمنة بكل منها. ويتضح ذلك فى الجدول الآتى:

محاور بناء اختبار مهارات التفكير المنظومى

م	المهارة	المهارات الفرعية المتضمنة بكل مهارة
١	إدراك العلاقة	١. إدراك العلاقات المنطقية ٢. إدراك العلاقات الرياضية ٣. إدراك العلاقات التركيبية (كل بجزء)
٢	تحليل المنظومات	١. اشتقاق منظومات فرعية من منظومة رئيسية ٢. استنباط استنتاجات من منظومة ٣. اكتشاف الأجزاء الخطأ فى منظومة
٣	تركيب المنظومات	١. بناء منظومة من عدة مفاهيم ٢. اشتقاق تعميمات من منظومة ٣. كتابة تقرير من منظومة
٤	تقويم المنظومات	١. الحكم على صحة العلاقات بين أجزاء منظومة ٢. تقديم طرق بديلة لبناء منظومة ٣. اتخاذ قرار بناءاً على منظومة

بالاستعانة بالمهارات السابقة تم بناء اختبار مهارات التفكير المنظومى ، حيث تم ترجمة كل مهارة فرعية إلى سؤال لقياس مدى تحقق هذه المهارة وبالتالى معرفة مدى توافر كل مهارة من مهارات التفكير المنظومى لدى الطلاب.

ثالثاً صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار باتباع ما يلى:

١- الاطلاع على مجموعة من الكتب والمراجع فى مجال الاختبارات للتعرف على شروط إعداد مفردات الاختبار.

٢- الاطلاع على الدراسات العربية والأجنبية فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات للتعرف على كيفية صياغة مفردات الاختبار.

٣- الاطلاع على الابحاث والمبادرات التى تم فيها صياغة بعض الاختبارات منظومياً.

٤- ترجمة كل مهارة فرعية إلى سؤال.

٥- وضع قائمة بمهارات التفكير المنظومى ومهاراتها الفرعية المتضمنة والأسئلة التى تقيسها لكى يمكن الحكم عليها.

*** طريقة تصحيح اختبار مهارات التفكير:**

١- أسئلة إكمال المنظومات: درجة واحدة فقط على كل إجابة صحيحة وصفر على الإجابة الخاطئة.

٢- الأسئلة المفتوحة: يتم تصحيحها بإحدى الطريقتين حسب طبيعة كل سؤال كالآتى:

- وضع درجة لكل خطوة فى الأسئلة التى تتضمن خطوات فى الإجابة عليها.
- وضع درجة كلية فى الأسئلة التى لا تتضمن خطوات وتكون إجابة الطالب فيها مقالية حيث يأخذ التلميذ .درجة على كل جملة توضح علاقة صحيحة ومكتوبة بصورة منطقية سليمة.

*** عرض الاختبار فى صورته الأولية على المحكمين:**

بعد إعداد الاختبار فى صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين مع قائمة مهارات التفكير المنظومى " مهاراته الفرعية، وطلب الباحث منهم إبداء رأيهم حول ما يلى:

١- مدى صلاحية السؤال لقياس المهارة المحددة أمامه.

٢- صحة الصياغة للسؤال.

٣- ملاحظات حول كل سؤال.

وقد تمثلت توجيهات السادة المحكمين فى الآتى:

أ. **أن تكون مقدمة كل سؤال** واضحة وسليمة الصياغة.

ب. **وضع كل منظومة فى إطار.**

ج. **الابتعاد عن المنظومات المعقدة** كثيرة التشابكات.

د. **أن تتضمن المنظومات** موضوعات عامة وغير متوقفة على **الرياضيات فقط.**

وفى ضوء توجيهات وآراء ذوى الاختصاص تم إجراء التعديلات **ووصل الاختبار** إلى صورته النهائية.

* التجربة الاستطلاعية للبحث:

تم إجراء تجربة استطلاعية شملت طلاب أحد فصول الصف **الأول الثانوى فى** مدرسة الشهيد جابر الثانوية بإدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية ، **وحجمها (٣١) تلميذاً** فى الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى ٢٠٠١ /٢٠٠٢م

– أهداف التجربة الاستطلاعية:

هدفت التجربة الاستطلاعية إلى ما يلى:

١- تجريب استخدام المدخل المنظومى فى تدريس حساب المثلثات **للتأكد من مدى مناسبته** لطلاب الصف **الأول** الثانوى.

٢- تجريب اختبار التحصيل الدراسى بهدف:

- التأكد من وضوح تعليمات الاختبار للطلاب.
- التأكد من ملائمة صياغة مفردات الاختبار بالنسبة **للطلاب.**
- تحديد الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار.
- حساب قيمة صدق الاختبار
- حساب معامل ثبات الاختبار
- حساب قيمة معاملات السهولة والصعوبة لمفردات **الاختبار.**
- حساب قيمة معاملات التباين لمفردات الاختبار

٣- تجريب اختبار مهارات التفكير المنظومى بهدف:

- التأكد من مدى وضوح تعليمات الاختبار للطلاب
- التأكد من ملائمة صياغة مفردات الاختبار بالنسبة للطلاب
- تحديد الزمن المناسب للإجابة على الاختبار
- حساب قيمة معامل ثبات الاختبار.
- حساب قيمة صدق الاختبار.
- حساب قيمة معاملات سهولة وصعوبة مفردات الاختبار
- حساب قيمة معاملات التميز لمفردات الاختبار.

٤- التعرف على المشكلات التى قد تعوق تطبيق التجربة الأساسية

- إجراءات التجربة الاستطلاعية:

١- الحصول على موافقة مديرية التربية والتعليم بمحافظة القليوبية لإجراء التجربة الاستطلاعية على طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة الشهيد جابر الثانوية بإدارة بنها التعليمية فى ٢٠٠٢/٢/١.

٢- تجريب مقرر حساب المثلثات والمعاد صياغاته منظومياً ولمدة ستة اسابيع بواقع حصة كل اسبوع على طلاب فصل (٢/١) والبالغ عدد طلابه (٣١) طالباً.

٣- تطبيق الاختبار التحصيلى بعد انتهاء الطلاب من دراسة المقرر المعالج منظومياً.

٤- تطبيق اختبار مهارات التفكير المنظومى بعد انتهاء الطلاب من دراسة المقرر المعالج منظومياً.

- نتائج التجربة الاستطلاعية:

١- وضوح تعليمات الاختبارين:

إتضح من التجربة الاستطلاعية أن تعليمات الاختبارين واضحة لجميع الطلاب حيث إنه لم يستفسر أى طالب عن أى بند فيهما وقد استغرقت قراءة التعليمات ٤ دقائق بعدها باشر الطلاب الإجابة على الاختبار المعروف أمامهم فى كل مرة.

٢- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

لحساب الزمن المناسب للاختبار استخدم الباحث المعادلة الآتية

$$ز_{٢} = (ز_{١} \times م_{٢}) / م_{١}$$

حيث ز٢: الزمن المناسب للاختبار

ز١: الزمن التجريبى للاختبار = (زمن التلميذ الأول + زمن التلميذ الاخير) /٢

م١: المتوسط التجريبى للدرجات

م٢: المتوسط المرتقب للدرجات = عدد أسئلة الاختبار /٢

والجدول التالى يوضح الزمن المناسب لكل من اختبارى التحصيل ومهارات التفكير المنظومى.

زمن اختبارات مهارات التفكير المنظومى والاختبار التحصيلى

الاختبار	الزمن التجريبى (ز١)	المتوسط التجريبى للاختبار (م١)	المتوسط المرتقب للاختبار (م٢)	قراءة التعليمات	الزمن المناسب
اختبار مهارات التفكير المنظومى	٤٧,٥	٩	٩,٥	٤دقائق	٥٠دقيقة
الاختبار التحصيلى	٣٦,٥	٨,٦	١٢	٤دقائق	٥٠دقيقة

يتضح من الجدول السابق أن كلا الاختبارين لهما نفس الزمن التجريبى

٣- حساب قيم صدق الاختبارين:

يشير مفهوم صدق الاختبار أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه وللتأكد من صدق الاختبار التحصيلى واختبار مهارات التفكير المنظومى تم استخدام صدق المحتوى وذلك بعرض كلاً من الاختبارين على المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة.

٤- حساب قيمة معامل الثبات للاختبارين:

الاختبار الثابت هو الاختبار الذى يعطى نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه مرة أخرى. ولحساب قيم معامل الثبات قام الباحث باستخدام معامل ارتباط بيرسون للدرجات الخام وذلك بعد تطبيق الاختبار مرتين بفاصل زمنى أسبوعين كما يتضح من الجدول الآتى:

قيم معامل الثبات لاختبار مهارات التفكير المنظومى واختبار التحصيل الدراسى

الاختبار	معامل الارتباط
اختبار مهارات التفكير المنظومى	٠,٨١
اختبار التحصيل الدراسى	٠,٨٨

يتضح من الجدول أن معامل الارتباط لاختبارات مهارات التفكير المنظومى (٠,٨١) ومعامل الارتباط للاختبار التحصيلى (٠,٨٨) مما يعنى أن معامل الارتباط فى كلا الاختبارين قوى حيث أنهما اكبر من + ٠,٧ دل على ان الاختبارين صالحين للتطبيق.

٥- حساب معاملات السهولة والصعوبة:

لحساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار تم استخدام المعادلة الآتية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الإجابة الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة + عدد الإجابات الخطأ}}$$

كما تم حساب معامل الصعوبة لكل مفردة باستخدام المعادلة

معامل الصعوبة = ١- معامل السهولة

٦- حساب معاملات التباين:

تم حساب معاملات التباين باستخدام المعادلة :

معامل التباين = معامل السهولة × معامل الصعوبة

ويوضح الجدول التالى قيم معاملات السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة اختبارى التحصيل الدراسى ومهارات التفكير المنظومى فيما يلى:

قيم معاملات السهولة والصعوبة والتمييز والتباين لأسئلة اختبارى التحصيل ومهارات التفكير المنظومى

رقم السؤال	اختبارات التفكير المنظومى			رقم السؤال	اختبارات التحصيل الدراسى		
	معاملات السهولة	معاملات الصعوبة	معاملات التباين		معاملات السهولة	معاملات الصعوبة	معاملات التباين
١	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥	١	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٢٤
٢	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٢	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤
٣	٠,٢٥	٠,٧٥	٠,١٩	٣	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٢١
٤	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,٢١	٤	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥
٥	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,٢١	٥	٠,٢٥	٠,٧٥	٠,١٩
٦	٠,٧١	٠,٢٩	٠,٢١	٦	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤
٧	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥	٧	٠,٣١	٠,٦٩	٠,٢١
٨	٠,٣٢	٠,٦٨	٠,٢٢	٨	٠,٧٣	٠,٢٧	٠,٢٠
٩	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٢١	٩	٠,٧١	٠,٢٩	٠,٢١
١٠	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٢٥	١٠	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٢٣
١١	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٢١	١١	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٢٣
١٢	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٢٣	١٢	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,٢١
١٣	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٢٤	١٣	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤
١٤	٠,٤١	٠,٥٩	٠,٢٤	١٤	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٢١
١٥	٠,٧٥	٠,٢٥	٠,١٩	١٥	٠,٢١	٠,٧٩	٠,١٧
١٦	٠,٨٠	٠,٢٠	٠,١٦	١٦	٠,٤٣	٠,٥٧	٠,٢٥
١٧	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	١٧	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥
١٨	٠,٣٢	٠,٦٨	٠,٢٢	١٨	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٢٣

١٩	٠,٢٥	٠,٧٥	٠,١٩	١٩	٠,٤٣	٠,٥٧	٠,٢٥
				٢٠	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٢٤
				٢١	٠,٣٣	٠,٦٧	٠,٢٢
				٢٢	٠,٣٧	٠,٦٣	٠,٣٧
				٢٣	٠,٤٢	٠,٥٨	٠,٢٤
				٢٤	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٧٥

يتضح من الجدول أن معاملات السهولة لاختبار مهارات التفكير المنظومى تتراوح بين ٠٠,٧٥ ، ٠,٢٥) كما أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (٠,٢٥ ، ٠,٧٥) كما يتبين أن قيم التباين لمفردات الاختبار تراوحت بين (٠,١٦، ٠,٢٥) مما يدل على أن أسئلة الاختبار لها مقدرة على التمييز بين الطلاب.

ومن جهة أخرى فإن معاملات السهولة لاختبار التحصيل الدراسى تراوحت بين (٠,٣٧، ٠,٣٠) كما أن معاملات الصعوبة تراوحت بين ٠٠,٧٠، ٠,٢٧) كما يتبين أن قيم التباين لمفردات الاختبار تراوحت بين (٠,١٧ ، ٠,٢٥) مما يدل على أن أسئلة الاختبار عدد أسئلة اختبار مهارات التفكير المنظومى لاختلاف عدد المحاور والأهداف التى تم وضعها عند بناء كلا منهما والتى قامت على أهداف محتوى حساب المثلثات المعدة من قبل وزارة التربية والتعليم بالنسبة للاختبار التحصيلى وعلى عدد المهارات الفرعية والرئيسية بالنسبة لاختبار مهارات التفكير المنظومى.

وبإجراء التعديلات على مفردات كلا الاختبارين فى ضوء التجربة الاستطلاعية أصبحا بصورتهما النهائية جاهزين للتطبيق.

* التجربة الأساسية للبحث:

تضمنت التجربة الأساسية للبحث الإجراءات التالية :

- إجراءات ما قبل التطبيق:

١- تم اختيار مدرسة سندنهور الثانوية المشتركة بإدارة بنها التعليمية بمحافظة القليوبية لإجراء تجربة البحث الاساسية بها وتم الاختيار بصورة عشوائية من ضمن المدارس الثانوية التابعة للإدارة التعليمية.

٢- تم الحصول على موافقات وزارة التربية والتعليم ومديرية التربية والتعليم بمحافظة القليوبية على تجريب البحث.

٣- تم شرح البحث لمدير المدرسة وكيفية سير الدراسة وعدد الحصص التى يتطلبها التطبيق فى يوم ٢٠/١/٢٠٠٣م.

٤- تم اختيار المجموعة الضابطة فصل (١/١) والمجموعة التجريبية فصل (٣/١) وذلك بصورة عشوائية من ضمن فصول المدرسة البالغ عددها ثلاثة فصول للصف الأول الثانوى.

٥- تم مناقشة مدرسى الفصلين المختارين فى موضوع البحث وتم الاتفاق مع مدرس فصل المجموعة التجريبية بترك تدريس فرع حساب المثلثات للباحث خلال الفصل الدراسى الثانى.

٦- تم الإبقاء على نظام الفصول ومحتوى الدروس لطلاب المجموعة الضابطة كما هو.

٧- تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة وفيما يلى توضيح بعض العوامل التجريبية التى تم ضبطها حتى لا تكون لها آثار غير مرغوبة على النتائج النهائية للبحث.

أ- العمر الزمنى: تم الحصول على العمر الزمنى لكل طالب من واقع السجلات المدرسية، وتم استخدام اختبار (ت) لحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطى أعمار طلاب المجموعة التجريبية والضابطة، بعد تحويل الأعمار السنوية إلى مقابلاتها الشهرية ويبين الجدول التالى نتائج ذلك.

دلالة الفرق بين متوسطى أعمار طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة)

المجموعة	العدد	متوسط العمر	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة الاحصائية
تجريبية	٥٢	١٦٨,٤٢	٦,٤٣	١٠٠	٠,٥٦٣	١,٩٨	غير دال
ضابطة	٥٠	١٦٧,٦٧	٧,٠١			عند مستوى ٠,٠٥	

يتضح من الجدول السابق أن الفرق بين متوسطى أعمار المجموعتين التجريبية والضابطة ليس دالاً مما يدل على تكافؤ المجموعتين من حيث العمر الزمنى.

ب- التحصيل الدراسى السابق (التطبيق القبلى لاختبار التحصيل)

تم تطبيق الاختبار تطبيقاً قبلياً بتاريخ ٢٠٠٣/٢/٣م لقياس تحصيل الطلاب فى مقرر حساب المثلثات لمجموعتين التجريبية والضابطة فى نفس اليوم، وتم استخدام اختبار(ت) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين كانت النتائج كما يتضح من الجدول التالى.

دلالة الفرق بين متوسطى درجات التحصيل السابق للمجموعتين (التجريبية والضابطة)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة الاحصائية
تجريبية	٥٢	٥,٢٤	٢,١٢	١٠٠	٠,٤٦	١,٩٨	غير دال
ضابطة	٥٠	٥,٢٣	٢,٠٣			عند مستوى ٠,٠٥	

يتضح من الجدول السابق أن الفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الاختبار التحصيلى غير دال مما يعتبر مؤشراً على تكافؤ المجموعتين فى التحصيل الدراسى.

ج- مهارات التفكير المنظومى:

تم تطبيق الاختبار قبلياً بتاريخ ٢٠٠٣/٢/٣ لقياس مهارات التفكير المنظومى لدى المجموعتين التجريبية والضابطة فى نفس اليوم وباستخدام اختبار (ت) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين كانت النتائج كما يتضح من الجدول التالى.

دلالة الفرق بين متوسطى درجات مهارات التفكير المنظومى للمجموعتين (التجريبية والضابطة) ق.ا.ا

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة الاحصائية
تجريبية	٥٢	٣٢,١٢	٥,٤٣	١٠٠	٠,٥١-	١,٩٨	غير دال
ضابطة	٥٠	٣١,٩٧	٦,٠١			عند مستوى ٠,٠٥	

يتضح من الجدول السابق أن الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير المنظومى ليس دالاً مما يتبين تكافؤ المجموعتين فى مهارات التفكير المنظومى.

زمن التجربة :

استغرقت تجربة البحث (٧) أسابيع دراسية لكل من المجموعتين بداية من يوم الأربعاء ٢٠٠٣/٢/٢٦ وحتى الأربعاء ٢٠٠٣/٤/٩ وذلك فى الفصل الدراسى الثانى العام الدراسى ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣م.

- إجراءات التطبيق التجريبى للبحث

أولاً: بالنسبة للمجموعة التجريبية

١- تم توزيع الكتاب المنظومى للطالب على الطلاب.

٢- قام الباحث بتدريس مقرر حساب المثلثات المعد وفقاً للمدخل المنظومى.

٣- تم السير فى كل درس حسب الخطوات الآتية:

أ. يعرض المعلم شفافية توضح للطلاب منظومة الأهداف المراد تحقيقها خلال الحصة.

ب. يقوم المعلم بشرح الفكرة الأساسية للدرس عارضاً منظومة عامة للدرس ويناقش الطلاب فى هذه المنظومة.

ج. ينتقل المعلم لعرض بعض المنظومات الفرعية المرتبطة بالدرس.

د. يقدم المعلم لطلابة أنشطة منظومية يقومون بتنفيذها بانفسهم على البطاقات الملونة.

ه. يقدم المعلم نشاط تقويمى من خلال حل تدريب منظومى يؤديه الطلاب بأنفسهم.

و. يطلب المعلم من طلابه ابتكار منظومات خاصة بالدرس فى أوراق العمل الخاصة بهم.

ز. يقدم المعلم بعض التدريبات المنظومية والخطية يقوم الطلاب بحلها بأنفسهم فى كراسة الحصة.

ثانياً: بالنسبة للمجموعة الضابطة:

١- كان توزيع الخطة الزمنية للدروس للمجموعة الضابطة وفقاً للخطة المذكورة فى دليل المعلم.

٢- درس طلاب المجموعة الضابطة الدروس فى حجرة الصف وفق الطريقة المعتادة من خلال كتاب الطالب الخاص بوزارة التربية والتعليم.

٣- قام مدرس الفصل بالتدريس للمجموعة الضابطة.

وهو مدرس يتقارب مع الباحث فى الخبرة والسن والمؤهل.

- إجراءات ما بعد التطبيق:

بعد انتهاء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة من دروس مقرر حساب المثلثات قام الباحث فى يوم السبت ١٢/٤/٢٠٠٣م بما يلى:

١- تطبيق اختبار مهارات التفكير المنظومى على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

٢- تطبيق الاختبار التحصيلى على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة ثم تلى ذلك الخطوات الآتية:

- قام الباحث بتصحيح إجابات الطلاب فى اختبار مهارات التفكير المنظومى والاختبار التحصيلى.

- جدولة درجات الطلاب فى اختبارى مهارات التفكير المنظومى واختبار التحصيل الدراسى وذلك تمهيداً لمعالجتها إحصائياً. للتحقق من صحة فروض البحث ومن ثم التوصل إلى نتائج البحث، والإجابة عن تساؤلاته.

- **ملاحظات الباحث حول التجربة**

لاحظ الباحث خلال التجربة ما يلى :

١- حرص الطلاب على حضور حصص التطبيق ولم يتغيب أحد طوال فترة التطبيق باستثناء الطالبين الباقيين للإعادة واللذين تم استبعاد درجاتها إحصائياً فى التطبيق البعدى بسبب تغيبهما بعض حصص التطبيق.

٢- تطور مهارات الطلاب فى بناء المنظومات حتى أن الطلاب قدموا بطاقات لمنظومات متعددة يحتفظ بها الباحث تدل على تطور مهارات التفكير المنظومى لديهم.

٣- أن الطلاب يقومون بإعداد مخططات منظومية حتى للأمثلة التى تتطلب حل خطى. وهذا يدل على تطور أداء الطلاب واندماجهم مع المدخل المنظومى.

وتوجد العديد من التطبيقات للمدخل المنظومى من تدريس الفروع العلمية الأخرى مثل العلوم الزراعية وطب المجتمع والعلوم الهندسية مما لا يتسع ضمه بين صفحتى هذا الكتاب مما يدل على مدى انتشار هذا المدخل فى مجالات التدريس والتعلم.

الفصل السادس

دور مركز تطوير وتدريس العلوم فى نشر

المدخل المنظومى

- أهم الندوات والمؤتمرات التى نظمها المركز لنشر المدخل المنظومى.

أهم التوصيات لهذه الندوات.

جهود الجهات العلمية فى تبنى المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم

مركز تطوير تدريس العلوم:

وقد تأسس فى نوفمبر ١٩٧٣ بهدف متابعة الاتجاهات العالمية الحديثة فى مجال التربية العلمية من مراحل التعليم المختلفة بدءاً بمراحل ما قبل التعليم الأساسى وانتهاءاً بالمرحلة الجامعية.

وقد تبنى منظومة مكونة من ثلاثة محاور متكاملة ومتناغمة هى المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم وتعليم التكنولوجيا الحيوية، وتطبيق تكنولوجيا المعلومات فى التعليم.

ولتحقق ما سبق الإشارة إليه قام المدخل بنشر المدخل المنظومى فى العلوم الأساسية والتربوية والزراعية والطبية وعلوم الشريعة الإسلامية وغيرها، كما اهتم المركز بإيجاد تكامل منظومى بين موزع المعرفة ومجالات الحياة المختلفة لتطوير منظومة التعليم بكافة جوانبها تحقيقاً للمنظومية ووصولاً الى الفكر المنظومى الشامل كما يقوم المركز بعقد مؤتمر عربى سنوى حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم بدءاً من عام ٢٠٠١ ويتخذ المؤتمر طابعاً عربياً، كما يقوم بعقد العديد من الندوات وورش العمل والدورات التدريبية بصفة مستمرة، فى مصر والوطن العربى.

وعلى هذا كان لابد لهذا الكتاب أن يرصد جانباً من هذه الندوات والمؤتمرات بهدف نشر الثقافة المنظومية بين الباحثين والقراء المهتمين بهذا المدخل.

أولاً الندوات

الندوة الأولى:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى فى التدريس والتحديات التربوية المعاصرة.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٢/١٩.

جهة الانعقاد : كلية التربية بسوهاج جامعة جنوب الوادى.

ملخص ما جاء بالندوة:

- ناقش الخبراء خلال هذه الندوة كيفية تضمن المدخل المنظومى فى إعداد المناهج المقدمة لطلاب كليات التربية.
- كما تمت مناقشة كيفية التغلب على مشكلات المدخل الخطى فى إعداد الطلاب.
- تم التأكيد خلال هذه الندوة على أهمية المنظومية فى التدريس للارتقاء بمستوى الأداء التدريسى للوصول الى الإبداع وحل المشكلات باعتبارها من غايات التعلم.

الندوة الثانية:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى فى تدريس وتعلم الكيمياء.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٣/٣١

جهة الانعقاد : كلية العلوم جامعة أسيوط.

تم خلال هذه الندوة التعرف بالمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم. مما تم التعرف بتطبيقات المدخل المنظومى فى تدريس وتعلم العلوم الأساسية.

قدم خبراء المركز خلال هذه الندوة بعض الخبرات والمنظومات المعينة فى مجال تدريس وتعلم الكيمياء النظرية وكان من أهم مخرجات هذه الندوة تقديم بعض التطبيقات فى تدريس الكيمياء وفقاً للمدخل المنظومى الى قسم الكيمياء بكلية العلوم جامعة أسيوط.

الندوة الثالثة:

موضوع الندوة: البنائية المنظومية.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٤/٨.

جهة الانعقاد : كلية العلوم جامعة عين شمس.

هدفت هذه الندوة الى التعرف بأهمية البنائية فى إعداد الحاضر والمستقبل المسلحة بالفكر المنظومى الشامل. كما قدمت تعريفاً البنائية المنظومية ودورها فى تكوين البناء المعرفى المترابط كما ناقشت دور البنائية فى التعليم والتعلم.

وقد أوصت هذه الندوة بزيادة اهتمام القائمين على العملية التعليمية بأهمية البنائية المنظومية كأحد استراتيجيات التعليم والتعلم القائم على المعنى وكذلك تعظيم استخدام

الفلسفة البنائية فى العملية التعليمية وذلك لمساعد الطلاب على بناء معارفهم بصورة ذات معنى.

الندوة الرابعة:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم فى عصر العولمة.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٤/١٦.

جهة الانعقاد : كلية العلوم جامعة المنوفية.

ناقشت هذه الندوة التعريف بمنظومية التدريس فى مختلف التخصصات. كما ناقشت التعريف بإيجابيات تطبيق المدخل المنظومى من واقع التطبيق العملى وكذلك أهمية هذا المدخل فى تطوير التعليم وكذلك فى تدريس وتعلم العلوم الأساسية.

وقد دعت هذه الندوة الى أهمية استخدام المدخل المنظومى فى عملية التعليم والتعلم فأحد المداخل القائمة على التعليم ذى المعنى.

هذا بالإضافة الى ضرورة العمل على تصحيح ما بداخل البنية المعرفية للمتعلم من فهم خاطئ حول بعض المفاهيم قبل بداية عملية التعليم والتعلم.

الندوة الخامسة:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٤/٢٤.

جهة الانعقاد : جامعة جرش بالأردن.

وقد هدفت هذه الندوة الى التعرف بالمدخل المنظومى فى التدريس والتعلم وكذلك التعريف بخبرة مركز تدريس العلوم فى تطبيقات المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم كما ناقشت المنظومية وتحديات الحاضر والمستقبل بالإضافة الى أهمية المدخل المنظومى فى تطوير نظام التعليم العام والجامعى.

الندوة السادسة:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى فى العلوم التربوية.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٦/٢٦.

جهة الانعقاد : جامعة عين شمس.

وقد هدفت هذه الندوة الى إبراز أهمية المدخل المنظومى فى جوانب إعداد المعلم المهنية والأكاديمية والثقافية وكذلك التعرف بأهمية التفكير المنظومى كأسلوب من أساليب التفكير وكذلك إكساب وتنمية الاتجاه العلمى نحو دراسة وتدريس العلوم التربوية.

وقد ناقشت هذه الندوة منظومية المنهج من حيث الأهداف والمحتوى والوسائط التعليمية والتقويم.

وكذلك تنمية التفكير العلمى بوجه عام والتفكير المنظومى بوجه خاص وقد وضعت الندوة تصوراً للعلاقات المنظومية المتشابكة بين فروع العلوم التربوية المختلفة.

الندوة السابعة:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى والمعلوماتية.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٢/٩/١٦.

جهة الانعقاد : دار الضيافة بجامعة عين شمس.

وقد ناقشت هذه الندوة المنظومية والمعلوماتية وكذلك دور المعلوماتية فى إثراء مختلف جوانب منظومة التعليم وقد دعت هذه الندوة الى إيضاح الترابط العضوى لبن المنهج المنظومى والمعلوماتية فى شتى فروع المعرفة. وكذلك استخدام المدخل المنظومى فى بناء المعلوماتية وتوظيف عناصرها بشكل مترابط. وكذلك تنمية التفكير المنظومى وتأكيد أهميته فى ضوء تفجر المعلومات وتنوعها وترابطها وكيفية الحصول عليها من مصادرها المتعددة هذا بالإضافة الى ضرورة استخدام المعلوماتية وآليتها المتنوعة لتأصيل الفكر المنظومى الشامل.

الندوة الثامنة:

موضوع الندوة: المدخل المنظومى فى التعليم والبحث العلمى.

تاريخ الانعقاد : ٢٠٠٣/٣/٣.

جهة الانعقاد : مبنى الحاسب الآلى جامعة المنيا.

هدفت هذه الندوة الى إبراز دور المدخل المنظومى فى تطوير وتحديث منظومية التعليم والبحث العلمى وكذلك دور هذا المدخل فى إدارة البحث العلمى.

وقد دعت هذه الندوة الى أهمية تنفيذ برامج التربية العلمية فى كليات التربية فـــى ضوء المدخل المنظومى وكذلك ضرورة إعداد برامج إعداد المعلم للمراحل المختلفة فـــى ضوء المدخل المنظومى.

وقد دعت أيضاً الى التعاون المتبادل بين كليات التربية ومراكز البحوث التربوية فى مصر لتحقيق منظومة المنهج بما يحقق رفع الجودة الشاملة للتعليم.

ما سبق بعض من الندوات التى تم تنظيمها للتعرف بالمدخل المنظومى وتطبيقاته.

والآن سوف نستعرض بعض المؤتمرات التى تـــم تنظيمهـــا لمناقـــشة المـــدخل المنظومى من مختلف جوانبه وعلى نطاق من أعم وأشمل.

ثانياً المؤتمرات:

١- موضوع المؤتمر: المؤتمر العربى الأول حول الاتجاه المنظـــومى فـــى التـــدريس والتعلم.

مقر انعقاد المؤتمر: جامعة عين شمس.

وقد هدف المؤتمر الى تحديد معالم الاتجاه المنظومى وأهدافه وردوده التربويـــة مقابل الأسلوب الخطى وكذلك الإطلاع على خبرات بعض الجهات المحلية والعالمية فـــى الاتجاه المنظومى فى التدريس والتعلم وأيضاً إيضاح دور الاتجاه المنظومى فى التدريب على أساليب البحث العلمى وكذلك أهميته فى بناء المناهج المختلفة فـــى التعلـــيم العـــام والجامعى.

وقد قدم المؤتمر العديد من التطبيقات العلمية لتطبيق المدخل المنظومى فى المواد الدراسية المختلفة وذلك من خلال ورش العمل التى تم تنظيمها لهذا الغرض.

٢- موضوع المؤتمر: المؤتمر العربى الثانى حول المدخل المنظـــومى فـــى التـــدريس والتعلم.

مقر انعقاد المؤتمر: دار الضيافة بجامعة عين شمس.

وقد هدف هذا المؤتمر الى تحديد ماهية المدخل المنظومى ودوره كأداة لتحقيـــق المنظومية كمنهج فى الحياة كما هدف أيضاً الى تبادل الخبرات حول الرؤية المنظوميـــة فى ضوء متغيرات العصر وكذلك توضيح فكرة المنظومية وعلاقتها بالبناء المعرفى.

وخلال المؤتمرين تم تقديم العديد من التطبيقات المختلفه للمدخل المنظومى فى فروع العلوم الأساسية المختلفة كما تم مناقشة دور المدخل المنظومى فى برامج إعداد المعلم وكذلك فى إدارة البحث العلمى وتم خلال المؤتمر تنظيم الكثير من ورش العمل والندوات التخصصية التى قدمت التطبيقات المختلفة للمدخل المنظومى فى الكيمياء والخضراء والفيزياء والعلوم الجيولوجية والرياضيات والعلوم الزراعية والصحة العامة.

وقد قدم المؤتمر العديد من التوصيات التى تمثل دافعاً وتطويراً لعملية التعليم والتعلم والبحث العلمى.

٣- موضوع المؤتمر: المؤتمر العربى الثالث حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم.

مقر انعقاد المؤتمر: جامعة عين شمس.

وقد تم خلال هذا المؤتمر مناقشة الكثير من الأبحاث والتجارب التى تمت فى ضوء المدخل المنظومى فى فروع المعرفة المختلفة كما تم طرح فكرة التفكير المنظومى كأحد أساليب التفكير كما تم الربط بين البنائية والمنظومية والوصول الى مصطلح البنائية المنظومية وقد تم عقد العديد من ورش العمل والندوات التخصصية التى قدم من خلالها تطبيقات جديدة للمدخل المنظومى وخاصة فى الحساب والعلوم الجيولوجية والكيمياء وكذلك الحاسب الآلى وقد قدم المؤتمر العديد من التوصيات التى تساهم فى تطوير عملية التعليم والتعلم وإدارة البحث العلمى.

٤- موضوع المؤتمر: المؤتمر العربى الرابع حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم.

مكان الانعقاد

دار الضيافة بجامعة عين شمس

هدف هذا المؤتمر إلى ربط المدخل المنظومى بمفاهيم جديدة طرأت على الساحة العلمية عالمياً مثل الجودة الشاملة والتقويم التراكمى والعولمة وثقافة المعايير

كما هدف هذا المؤتمر إلى إعمال المدخل المنظومى لتحقيق المنظومية فى المجتمع.

وكذلك إبراز دور المدخل المنظومى فى تعليم الكبار ومحو الأمية بالإضافة إلى التعريف بدور المدخل المنظومى فى تنمية الإبداع.

كما هدف المؤتمر أيضاً إلى إبراز العلاقة بين المـــدخل المنظـــومى والمـــداخل الأخرى وكذلك إبراز دوره فى إدارة التغيير.

وقد تم مناقشة التقويم المنظومى كنوع جديد من التقويم يمثل أحد أساليب التطوير فى نظم التقويم وكذلك المدخل المنظومى وإدارة وضبط الجودة الشاملة منتهياً بـــصياغة عامة للمدخل المنظومى فى مواجهة متغيرات العصر وتحدياته.

ومازال عطاء الباحثين يزداد فى هذا المدخل الجديد لمحاولـــة دراســـته دراســـة متعمقة وإيجاد تطبيقات جديدة له، وقد استعرضنا هذه الندوات والمؤتمرات خـــلال هـــذا الكتاب لعلها تكون دافعاً للباحثين نحو رؤى جديدة وتطبيقات جديدة لهذا المدخل ولعلهـــا تفتح بعض الأبواب نحو أفكار جديدة للسائرين على طريق البحث.

المراجع والقراءات

إسماعيل محمد الأمين (٢٠٠١): طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات، القاهرة، دار الفكر العربى، الطبعة الأولى.

أفنان نظير دروزة (١٩٩٣): أثر نظرية إيجلوث التوسعية فى تنظيم المحتوى التعليمى مقارنة بنظرية جانبية الهرمية والطريقة العشوائية على ثلاث مستويات من التعلم: التذكر الخاص، والتذكر العام، والتطبيقة، **مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية، مجلد (٥) ، العدد (٢) ،** ص ص ٤٦٣-٤٩٤.

المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية (١٩٩٨): التدريس لتكوين **المهارات العليا للتفكير،** سلسلة الكتب المترجمة (٢) ، القاهرة.

بدرية محمد حسانين (٢٠٠٢): إعداد برنامج فى العلوم باستخدام **المدخل المنظومى** وأثره فى تنمية عمليتى التحليل والتركيب لدى طلاب **كلية التربية** بسوهاج، مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس، **العدد (٧٧)** يناير ٢٠٠٢، ص ص ١٠٨ - ١٤٣.

حسن حسين زيتون (١٩٩٤): تصميم التدريس "رؤية منظومية"، **سلسلة أصول التدريس،** الكتاب الثانى، المجلد (١) ، القاهرة ، عالم الكتب.

حسين الكامل (٢٠٠٢) : البنائية كمدخل للمنظومية، المؤتمر العربى **الثالث حول المدخل المنظومى** فى التدريس والتعلم، مركز تدريس العلوم، **جامعة عين**

شمس بالتعاون مع جامعة جرش بالمملكة الأردنية الهاشمية، القاهرة ٥-١٦ أبريل ٢٠٠٣.

ـــــــــ *(٢٠٠٢)* تعليم التفكير المنظومى، ورقة مقدمة فى ندوة "المدخل المنظومى فى العلوم التربوية" مركز تطوير تدريس العلوم جامعة عين شمس، ٢٠٠٢.

ـــــــــ *(٢٠٠١)*: النهج المنظومى، المؤتمر العربى الأول حول الاتجاه المنظومى فى التدريس والتعلم، القاهرة، دار الضيافة بجامعة عين شمس، فبراير، ٢٠٠١، ص ص ١-٥.

رشدى أحمد طعيمة (١٩٨٧): تحليل المحتوى فى العلوم الإنسانية/ مفهومه، أسسه، استخداماته ، القاهرة دار الفكر العربى.

رشدى لبيب (١٩٩٧): معلم العلوم، مسئولياته، أساليب عمله، إعداد نموه العلمى والمهنى، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

رضا مسعد السعيد (٢٠٠٤): آليات البحث التربوى بين الخطية والمنظومية، المؤتمر العربى الرابع حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم، جامعه عين شمس، القاهرة.

سامح ريحان (٢٠٠٢): منظومات تعليم وتعلم الرياضيات، المؤتمر العربى الثانى حول المدخل المنظومى فى التعليم والتعلم ، مركز تدريس العلوم، جامعة عين شمس ، القاهرة ١٠-١١ فبراير ٢٠٠٢.

عبد الفتاح الشاذلي (٢٠٠١): الاتجاه المنظومي وتعلم الفيزياء، المؤتمر العربي الأول حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، القاهرة.

فاروق فهمي (٢٠٠٢): المنظومية وتحديات المستقبل ، المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، مركز تطوير العلوم، جامعة عين شمس.

______ ومنى عبد الصبور (٢٠٠١): المدخل المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية، دار المعارف ، القاهرة.

______ وجولاجوسكي (٢٠٠١): الاتجاه المنظومي في التدريس والتعلم للقرن الحادي والعشرين ، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ٢٠٠١م.

فتحي عبد الرحمن جروان (١٩٩٩): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة.

فريد أبو زينة (١٩٨٢): الرياضيات: مناهجها وأصول تدريسها، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان.

______ (١٩٩٤): مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية وتحديات الحاضر والمستقبل ، دار الحريري للطباعة، القاهرة.

لطفى أيوب ويوسف السوالمة (١٩٩٣): أساليب الرياضيات للصفوف الابتدائية العليا والإعدادية، وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان، دائرة إعداد وتوجيه المعلمين.

محمد عبد الحليم حسب الله (٢٠٠٢): استخدام التدريس المنظومى العلاجى فى تدريس بعض المفاهيم الرياضية بالمرحلة الإعدادية. المؤتمر العربى الثانى حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

محمد عبد القادر النمر (٢٠٠٤): أثر استخدام المدخل المنظومى فى تدريس حساب المثلثات على التحصيل الدراسى والمهارات العليا للتفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوى، رسالة ماجستير، كلية التربية بشبين الكوم، جامعة المنوفية.

محمد على نصر (٢٠٠١): استخدام التدريس المنظومى فى إعداد المعلم العربى فى عصر العولمة، المؤتمر العربى الأول حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، القاهرة.

محمد محمد الخوالدة (٢٠٠٢): منظومة البناء المعرفى وطرائق تدريسها، المؤتمر العربى الثالث حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

وليم عبيد *(١٩٩٨)*: رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادى والعشرين، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد الأول.

ــــــــــــ *(٢٠٠٣)*: النموذج المنظومى وعيون العقل، المؤتمر العربى الثانى حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

ــــــــــــ *(٣٠٠٣)*: مداخل معاصرة لبناء المناهج، المؤتمر العربى الثالث حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.